Red Hat Enterprise Linux 6 Installationshandbuch

Installation von Red Hat Enterprise Linux 6 für alle Architekturen
Ausgabe 1.0

Red Hat Engineering Content Services Rüdiger Landmann
Jack Reed David Cantrell Hans De Goede
Jon Masters

Red Hat Enterprise Linux 6 Installationshandbuch

Installation von Red Hat Enterprise Linux 6 für alle Architekturen
Ausgabe 1.0

Rüdiger Landmann
Red Hat Engineering Content Services
r.landmann@redhat.com

Jack Reed
Red Hat Engineering Content Services
jreed@redhat.com

David Cantrell
dcantrell@redhat.com
VNC-Installation

Hans De Goede
hdgoede@redhat.com
iSCSI

Jon Masters
jcm@redhat.com
Treiberaktualisierungen

Red Hat Engineering Content Services

Herausgegeben von

Rüdiger Landmann
r.landmann@redhat.com

Jack Reed
jreed@redhat.com

Rechtlicher Hinweis

Copyright © 2011 Red Hat, Inc. and others.

This document is licensed by Red Hat under the Creative Commons Attribution-ShareAlike 3.0 Unported License. If you distribute this document, or a modified version of it, you must provide attribution to Red Hat, Inc. and provide a link to the original. If the document is modified, all Red Hat trademarks must be removed.

Red Hat, as the licensor of this document, waives the right to enforce, and agrees not to assert, Section 4d of CC-BY-SA to the fullest extent permitted by applicable law.

Red Hat, Red Hat Enterprise Linux, the Shadowman logo, JBoss, MetaMatrix, Fedora, the Infinity Logo, and RHCE are trademarks of Red Hat, Inc., registered in the United States and other countries.

Linux ® is the registered trademark of Linus Torvalds in the United States and other countries.

Java ® is a registered trademark of Oracle and/or its affiliates.

XFS ® is a trademark of Silicon Graphics International Corp. or its subsidiaries in the United States and/or other countries.

MySQL ® is a registered trademark of MySQL AB in the United States, the European Union and other countries.

Node.js ® is an official trademark of Joyent. Red Hat Software Collections is not formally related to or endorsed by the official Joyent Node.js open source or commercial project.

The OpenStack ® Word Mark and OpenStack Logo are either registered trademarks/service marks or trademarks/service marks of the OpenStack Foundation, in the United States and other countries and are used with the OpenStack Foundation's permission. We are not affiliated with, endorsed or sponsored by the OpenStack Foundation, or the OpenStack community.

All other trademarks are the property of their respective owners.

Zusammenfassung

Dieses Handbuch erklärt, wie man das Red Hat Enterprise Linux 6 Installationsprogramm (Anaconda) bootet, sowie die Installation von Red Hat Enterprise Linux 6 auf 32-Bit und 64-Bit x86-Systemen, 64-Bit POWER-Systemen und IBM System z. Es behandelt außerdem fortgeschrittene Installationsmethoden, wie kickstart-Installationen, PXE-Installationen und Installationen via VNC. Abschließend werden Post-Installationsaufgaben beschrieben und Erklärungen geliefert, wie Probleme bei der Installation analysiert und behoben werden können.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort **15**
1. Dokumentkonventionen 15
1.1. Typografische Konventionen 15
1.2. Konventionen für Seitenansprachen 16
1.3. Anmerkungen und Warnungen 17
2. Hilfe bekommen und Feedback geben 18
2.1. Brauchen Sie Hilfe? 18
2.2. Wir freuen uns auf Ihr Feedback! 18
3. Danksagung 18

Einführung **19**
1. Was ist neu in dieser Ausgabe? 19
2. Architekturspezifische Informationen 19
3. Installation in virtualisierten Umgebungen 19
4. Sonstiges 20
5. Weitere Handbücher 20

Kapitel 1. Red Hat Enterprise Linux beziehen **21**

Kapitel 2. Erstellung von Medien **23**
2.1. Erstellen einer Installations-DVD 23
2.2. Erstellung von minimalen Boot-Medien 24
2.2.1. Minimale Boot-Medien für BIOS-basierte Systeme 25
2.2.2. Minimale Boot-Medien für UEFI-basierte Systeme 26

Teil I. x86, AMD64 und Intel 64 — Installation und Start **28**

Kapitel 3. Planen einer Installation auf der x86-Architektur **29**
3.1. Aktualisieren oder Installieren? 29
3.2. Ist Ihre Hardware kompatibel? 29
3.3. RAID und andere Datenträgerlaufwerke 29
3.3.1. Hardware-RAID 29
3.3.2. Software-RAID 30
3.3.3. FireWire- und USB-Platten 30
3.4. Verfügen Sie über genügend Platz auf der Festplatte? 30
3.5. Auswahl einer Installationsmethode 30
3.6. Wählen Sie eine Boot-Methode 32

Kapitel 4. Vorbereitung für die Installation **33**
4.1. Vorbereitung einer Netzwerkinstallation 33
4.1.1. Vorbereitung einer FTP-, HTTP- oder HTTPS-Installation 34
4.1.2. Vorbereitung einer NFS-Installation 34
4.2. Vorbereitung einer Installation von Festplatte 36

Kapitel 5. Liste der Systemspezifikationen **39**

Kapitel 6. Treiberaktualisierung während der Installation auf Intel- und AMD-Systemen . . **40**
6.1. Einschränkungen von Treiberaktualisierungen während der Installation 40
6.2. Vorbereitung einer Treiberaktualisierung während der Installation 41
6.2.1. Vorbereitung des Einsatzes eines Images zur Treiberaktualisierung 42
6.2.1.1. Vorbereitung der Verwendung eines Images auf einem lokalen Speichermedium 42
6.2.2. Vorbereiten eines Treiber-Datenträgers 42
6.2.2.1. Erstellen eines Datenträgers zur Treiberaktualisierung auf CD oder DVD 42

6.2.3. Vorbereitung einer initialen RAM-Disk-Aktualisierung 45
6.3. Durchführung einer Treiberaktualisierung während der Installation 46
6.3.1. Installationsprogramm automatisch auf Datenträger zur Treiberaktualisierung prüfen lassen 46
6.3.2. Installationsprogramm nach einer Treiberaktualisierung fragen lassen 46
6.3.3. Verwenden Sie eine Boot-Option, um einen Datenträger zur Treiberaktualisierung anzugeben 47
6.3.4. Wählen Sie ein PXE-Ziel, das eine Treiberaktualisierung umfasst 48
6.4. Angabe der Position eines Images zur Treiberaktualisierung oder eines Datenträgers zur Treiberaktualisierung 48

Kapitel 7. Booten des Installers 51
7.1. Starten des Installationsprogramms 52
7.1.1. Booten des Installationsprogramms auf x86-, AMD64- und Intel 64-Systemen 53
7.1.2. Das Boot-Menü 54
7.1.3. Weitere Boot-Optionen 55
7.1.3.1. Kernel-Optionen 56
7.2. Installation von einer anderen Quelle 57
7.3. Vom Netzwerk starten mit PXE 57

Kapitel 8. Konfiguration der Sprache und Installationsquelle 59
8.1. Die Benutzeroberfläche des Installationsprogramms im Textmodus 59
8.1.1. Navigieren mit der Tastatur 61
8.2. Auswahl der Sprache 61
8.3. Installationsmethode 62
8.3.1. Installation von DVD 63
8.3.2. Installation von einer Festplatte 63
8.3.3. Durchführung einer Netzwerkinstallation 64
8.3.4. Installation via NFS 67
8.3.5. Installation via FTP, HTTP oder HTTPS 68
8.4. Überprüfen des Mediums 69

Kapitel 9. Installation mit Anaconda 70
9.1. Die Benutzeroberfläche des Installationsprogramms im Textmodus 70
9.2. Die Benutzeroberfläche des Installationsprogramms im Grafikmodus 70
9.2.1. Screenshots während der Installation 71
9.2.2. Anmerkung zu virtuellen Konsolen 71
9.3. Willkommen bei Red Hat Enterprise Linux 72
9.4. Auswahl der Sprache 72
9.5. Tastaturkonfiguration 73
9.6. Speichergeräte 74
9.6.1. Der Bildschirm 'Auswahl der Speichergeräte' 75
9.6.1.1. Erweiterte Speicheroptionen 78
9.6.1.1.1. Netzwerkschnittstelle wählen und konfigurieren 78
9.6.1.1.2. Konfigurieren von iSCSI-Parametern 79
9.6.1.1.3. Konfiguration von FCoE-Parametern 85
9.7. Einrichten des Hostnamens 85
9.7.1. Netzwerkverbindungen bearbeiten 86
9.7.1.1. Optionen für alle Verbindungstypen 88
9.7.1.2. Der Kabel-Reiter 88
9.7.1.3. Der Reiter 802.1x-Sicherheit 88
9.7.1.4. Der Reiter IPv4-Einstellungen 90
9.7.1.4.1. IPv4-Routen bearbeiten 92
9.7.1.5. Der Reiter IPv6-Einstellungen 93
9.7.1.5.1. IPv6-Routen bearbeiten 95
9.7.1.6. Ein Netzwerk-Gerät neu starten 96

9.8. Konfiguration von Zeitzonen 97
9.9. Ein Root-Passwort festlegen 98
9.10. Speichergeräte zuweisen 99
9.11. Initialisierung der Festplatte 101
9.12. Ein bestehendes System aktualisieren 102
9.12.1. Der Aktualisierungs-Dialog 102
9.12.2. Unter Verwendung des Installers aktualisieren 103
9.12.3. Boot-Loader-Konfiguration aktualisieren 104
9.13. Einstellen der Festplattenpartitionierung 105
9.14. Partitionen verschlüsseln 108
9.15. Ein maßgeschneidertes Layout erstellen oder das Standard-Layout modifizieren 109
9.15.1. Speicher erstellen 111
9.15.2. Hinzufügen von Partitionen 113
9.15.2.1. Dateisystemtypen 114
9.15.3. Software-RAID erstellen 115
9.15.4. Logische LVM-Datenträger erstellen 118
9.15.5. Empfohlenes Partitionsschema 120
9.15.5.1. x86-, AMD64- und Intel 64-Systeme 120
9.15.5.1.1. Tipp zu Partitionen 123
9.16. Änderungen auf die Festplatte schreiben 125
9.17. x86, AMD64 und Intel 64 Bootloader-Konfiguration 126
9.17.1. Erweiterte Bootloader-Konfiguration 129
9.17.2. Rettungsmodus 131
9.17.3. Alternative Bootloader 131
9.18. Auswahl der Paketgruppe 131
9.18.1. Von zusätzlichen Repositorys installieren 133
9.18.2. Anpassen der Software-Auswahl 135
9.18.2.1. Grundlegende Netzwerkdienste 137
9.19. Pakete installieren 138
9.20. Installation abgeschlossen 138

Kapitel 10. Suche und Beseitigung von Fehlern bei der Installation auf einem Intel- oder AMD-System 140
10.1. Sie können Red Hat Enterprise Linux nicht booten 140
10.1.1. Haben Sie Probleme beim Booten mit Ihrer RAID-Karte? 140
10.1.2. Zeigt Ihr System Signal-11-Fehler an? 141
10.2. Probleme beim Starten der Installation 141
10.2.1. Probleme beim Booten in die grafische Installation 141
10.3. Probleme während der Installation 142
10.3.1. No devices found to install Red Hat Enterprise Linux Fehlermeldung 142
10.3.2. Traceback-Meldungen speichern 142
10.3.3. Probleme mit Partitionstabellen 148
10.3.4. Verbleibenden Platz verwenden 149
10.3.5. Andere Partitionierungsprobleme 149
10.4. Probleme nach der Installation 149
10.4.1. Haben Sie Probleme mit dem grafischen GRUB-Bildschirm auf einem x86-basierten System? 149
10.4.2. Booten in eine grafische Umgebung 150
10.4.3. Probleme mit dem X-Window-System (GUI) 151
10.4.4. Probleme mit X-Server-Abstürzen und Nicht-Root-Benutzern 151
10.4.5. Probleme beim Anmelden 151
10.4.6. Wurde Ihr RAM nicht erkannt? 152
10.4.7. Ihr Drucker funktioniert nicht 153
10.4.8. Apache HTTP Server oder Sendmail reagieren beim Start nicht mehr 153

Teil II. Installation und Booten der IBM POWER-Architektur 154

Kapitel 11. Planen einer Installation auf der POWER-Architektur 155
11.1. Aktualisieren oder Installieren? 155
11.2. Vorbereitung für IBM eServer System p 155
11.3. RAID und andere Datenträgerlaufwerke 155
11.3.1. Hardware-RAID 156
11.3.2. Software-RAID 156
11.3.3. FireWire- und USB-Platten 156
11.4. Verfügen Sie über genügend Platz auf der Festplatte? 156
11.5. Wählen Sie eine Boot-Methode 157

Kapitel 12. Vorbereitung für die Installation 158
12.1. Vorbereitung einer Netzwerkinstallation 158
12.1.1. Vorbereitung einer FTP-, HTTP- oder HTTPS-Installation 159
12.1.2. Vorbereitung einer NFS-Installation 159
12.2. Vorbereitung einer Installation von Festplatte 161

Kapitel 13. Treiberaktualisierung während der Installation auf IBM POWER-Systemen 164
13.1. Einschränkungen von Treiberaktualisierungen während der Installation 164
13.2. Vorbereitung einer Treiberaktualisierung während der Installation 165
13.2.1. Vorbereitung des Einsatzes eines Images zur Treiberaktualisierung 166
13.2.1.1. Vorbereitung der Verwendung eines Images auf einem lokalen Speichermedium 166
13.2.2. Vorbereiten eines Treiber-Datenträgers 166
13.2.2.1. Erstellen eines Datenträgers zur Treiberaktualisierung auf CD oder DVD 166
13.2.3. Vorbereitung einer initialen RAM-Disk-Aktualisierung 169
13.3. Durchführung einer Treiberaktualisierung während der Installation 170
13.3.1. Installationsprogramm automatisch auf Datenträger zur Treiberaktualisierung prüfen lassen 170
13.3.2. Installationsprogramm nach einer Treiberaktualisierung fragen lassen 170
13.3.3. Verwenden Sie eine Boot-Option, um einen Datenträger zur Treiberaktualisierung anzugeben 171
13.3.4. Wählen Sie ein PXE-Ziel, das eine Treiberaktualisierung umfasst 172
13.4. Angabe der Position eines Images zur Treiberaktualisierung oder eines Datenträgers zur Treiberaktualisierung 172

Kapitel 14. Booten des Installers 175
14.1. Das Boot-Menü 176
14.2. Installation von einer anderen Quelle 176
14.3. Vom Netzwerk starten mit PXE 177

Kapitel 15. Konfiguration der Sprache und Installationsquelle 178
15.1. Die Benutzeroberfläche des Installationsprogramms im Textmodus 178
15.1.1. Navigieren mit der Tastatur 180
15.2. Auswahl der Sprache 180
15.3. Installationsmethode 181
15.3.1. Starten der Installation 181
15.3.1.1. Installation von DVD 181
15.3.2. Installation von einer Festplatte 182
15.3.3. Durchführung einer Netzwerkinstallation 183
15.3.4. Installation via NFS 186
15.3.5. Installation via FTP, HTTP oder HTTPS 186
15.4. Überprüfen des Mediums 187

Kapitel 16. Installation mit Anaconda 188
16.1. Die Benutzeroberfläche des Installationsprogramms im Textmodus 188
16.2. Die Benutzeroberfläche des Installationsprogramms im Grafikmodus 188

16.3. Eine Anmerkung zu virtuelle Konsolen unter Linux 189
16.4. Verwendung des HMC-vterms 190
16.5. Willkommen bei Red Hat Enterprise Linux 190
16.6. Auswahl der Sprache 190
16.7. Tastaturkonfiguration 191
16.8. Speichergeräte 192
16.8.1. Der Bildschirm 'Auswahl der Speichergeräte' 193
16.8.1.1. Erweiterte Speicheroptionen 196
16.8.1.1.1. Netzwerkschnittstelle wählen und konfigurieren 196
16.8.1.1.2. Konfigurieren von iSCSI-Parametern 197
16.8.1.1.3. Konfiguration von FCoE-Parametern 203
16.9. Einrichten des Hostnamens 203
16.9.1. Netzwerkverbindungen bearbeiten 204
16.9.1.1. Optionen für alle Verbindungstypen 206
16.9.1.2. Der Kabel-Reiter 206
16.9.1.3. Der Reiter 802.1x-Sicherheit 206
16.9.1.4. Der Reiter IPv4-Einstellungen 208
16.9.1.4.1. IPv4-Routen bearbeiten 210
16.9.1.5. Der Reiter IPv6-Einstellungen 211
16.9.1.5.1. IPv6-Routen bearbeiten 213
16.9.1.6. Ein Netzwerk-Gerät neu starten 214
16.10. Konfiguration von Zeitzonen 215
16.11. Ein Root-Passwort festlegen 216
16.12. Speichergeräte zuweisen 217
16.13. Initialisierung der Festplatte 219
16.14. Ein bestehendes System aktualisieren 219
16.14.1. Der Aktualisierungs-Dialog 220
16.14.2. Unter Verwendung des Installers aktualisieren 221
16.15. Einstellen der Festplattenpartitionierung 222
16.16. Partitionen verschlüsseln 225
16.17. Ein maßgeschneidertes Layout erstellen oder das Standard-Layout modifizieren 226
16.17.1. Speicher erstellen 228
16.17.2. Hinzufügen von Partitionen 229
16.17.2.1. Dateisystemtypen 230
16.17.3. Software-RAID erstellen 231
16.17.4. Logische LVM-Datenträger erstellen 234
16.17.5. Empfohlenes Partitionsschema 236
16.18. Änderungen auf die Festplatte schreiben 238
16.19. Auswahl der Paketgruppe 239
16.19.1. Von zusätzlichen Repositorys installieren 241
16.19.2. Anpassen der Software-Auswahl 243
16.19.2.1. Grundlegende Netzwerkdienste 245
16.20. Pakete installieren 246
16.21. Installation abgeschlossen 246

Kapitel 17. Suche und Beseitigung von Fehlern bei der Installation auf einem IBM POWER-System 248
17.1. Sie können Red Hat Enterprise Linux nicht booten 248
17.1.1. Zeigt Ihr System Signal-11-Fehler an? 248
17.2. Probleme beim Starten der Installation 249
17.2.1. Probleme beim Booten in die grafische Installation 249
17.3. Probleme während der Installation 249
17.3.1. No devices found to install Red Hat Enterprise Linux Fehlermeldung 249
17.3.2. Traceback-Meldungen speichern 250
17.3.3. Probleme mit Partitionstabellen 256
17.3.4. Sonstige Partitionierungsprobleme für IBM™ POWER Systembenutzer 256

17.4. Probleme nach der Installation 256
17.4.1. Kann kein einleitendes Programmladen (IPL) von *NWSSTG durchführen 256
17.4.2. Booten in eine grafische Umgebung 256
17.4.3. Probleme mit dem X-Window-System (GUI) 257
17.4.4. Probleme mit X-Server-Abstürzen und Nicht-Root-Benutzern 258
17.4.5. Probleme beim Anmelden 258
17.4.6. Ihr Drucker funktioniert nicht 259
17.4.7. Apache HTTP Server oder Sendmail reagieren beim Start nicht mehr 259

Teil III. IBM System z Architektur - Installation und Booten 260

Kapitel 18. Planen einer Installation auf System z 261
18.1. Vor der Installation 261
18.2. Überblick über die System z Installationsprozedur 261
18.2.1. Booten des Installers (IPL) 262
18.2.2. Installationsphase 1 263
18.2.3. Installationsphase 2 263
18.2.4. Installations 3 264
18.3. Grafische Benutzeroberfläche mit X11 oder VNC 264
18.3.1. Installation unter Verwendung von X11-Weiterleitung 265
18.3.2. Installation unter Verwendung von X11 265
18.3.3. Installation unter Verwendung von VNC 266
18.3.4. Installation unter Verwendung eines VNC-Listeners 266
18.3.5. Die Installation mit Hilfe von Kickstart automatisieren 266
18.3.5.1. Jede Installation erstellt eine Kickstart-Datei 267

Kapitel 19. Vorbereitung für die Installation 268
19.1. Vorbereitung einer Netzwerkinstallation 268
19.1.1. Vorbereitung einer FTP-, HTTP- oder HTTPS-Installation 269
19.1.2. Vorbereitung einer NFS-Installation 269
19.2. Vorbereitung einer Installation von Festplatte 270
19.2.1. Zugriff auf die Installationsphase 3 und das Paket-Repository auf einer Festplatte 270
19.2.1.1. Vorbereitung für das Booten des Installers von einer Festplatte 273

Kapitel 20. Booten des Installers (IPL) 274
20.1. Installation unter z/VM 274
20.1.1. Verwendung des z/VM-Readers 275
20.1.2. Ein präpariertes DASD verwenden 276
20.1.3. Eine präparierte, per FCP angehängte SCSI-Platte verwenden 276
20.1.4. Ein via FCP angehängtes SCSI DVD-Laufwerk verwenden 277
20.2. Installation in eine LPAR 277
20.2.1. Einen FTP-Server verwenden 278
20.2.2. HMC oder SE-DVD-Laufwerk verwenden 278
20.2.3. Ein präpariertes DASD verwenden 278
20.2.4. Eine präparierte, per FCP angehängte SCSI-Platte verwenden 279
20.2.5. Ein via FCP angehängtes SCSI DVD-Laufwerk verwenden 279

Kapitel 21. Installationsphase 1: Konfiguration eines Netzwerkgeräts 280
21.1. Eine Anmerkung zu Terminals 283

Kapitel 22. Installationsphase 2: Konfiguration der Sprache und Installationsquelle 285
22.1. Nicht-interaktive Zeilenmodus-Installation 285
22.2. Die Benutzeroberfläche des Installationsprogramms im Textmodus 285
22.2.1. Navigieren mit der Tastatur 287
22.3. Auswahl der Sprache 287
22.4. Installationsmethode 288
22.4.1. Installation von DVD 288

22.4.2. Installation von einer Festplatte 289
22.4.3. Durchführung einer Netzwerkinstallation 290
22.4.4. Installation via NFS 290
22.4.5. Installation via FTP, HTTP oder HTTPS 291
22.5. Überprüfen des Mediums 292
22.6. Abruf der Phase 3 des Installationsprogramms 292

Kapitel 23. Installationsphase 3: Installation mit Anaconda 294
23.1. Die Ausgabe nicht-interaktiven Zeilen-Modus des Installationsprogramms im Textmodus 294
23.2. Die Benutzeroberfläche des Installationsprogramms im Textmodus 294
23.3. Die Benutzeroberfläche des Installationsprogramms im Grafikmodus 294
23.4. Das Installations-Terminal konfigurieren 294
23.5. Willkommen bei Red Hat Enterprise Linux 295
23.6. Speichergeräte 296
23.6.1. Der Bildschirm 'Auswahl der Speichergeräte' 297
23.6.1.1. DASD Low-Level-Formatierung 300
23.6.1.2. Erweiterte Speicheroptionen 300
23.6.1.2.1. Konfigurieren von iSCSI-Parametern 301
23.6.1.2.2. FCP-Geräte 306
23.7. Einrichten des Hostnamens 307
23.7.1. Netzwerkverbindungen bearbeiten 308
23.7.1.1. Optionen für alle Verbindungstypen 309
23.7.1.2. Der Kabel-Reiter 309
23.7.1.3. Der Reiter 802.1x-Sicherheit 310
23.7.1.4. Der Reiter IPv4-Einstellungen 312
23.7.1.4.1. IPv4-Routen bearbeiten 313
23.7.1.5. Der Reiter IPv6-Einstellungen 314
23.7.1.5.1. IPv6-Routen bearbeiten 316
23.7.1.6. Ein Netzwerk-Gerät neu starten 317
23.8. Konfiguration von Zeitzonen 318
23.9. Ein Root-Passwort festlegen 319
23.10. Speichergeräte zuweisen 320
23.11. Initialisierung der Festplatte 321
23.12. Ein bestehendes System aktualisieren 323
23.12.1. Unter Verwendung des Installers aktualisieren 323
23.13. Einstellen der Festplattenpartitionierung 324
23.14. Partitionen verschlüsseln 327
23.15. Ein maßgeschneidertes Layout erstellen oder das Standard-Layout modifizieren 328
23.15.1. Speicher erstellen 330
23.15.2. Hinzufügen von Partitionen 332
23.15.2.1. Dateisystemtypen 333
23.15.3. Software-RAID erstellen 334
23.15.4. Logische LVM-Datenträger erstellen 337
23.15.5. Empfohlenes Partitionsschema 339
23.16. Änderungen auf die Festplatte schreiben 340
23.17. Auswahl der Paketgruppe 340
23.17.1. Von zusätzlichen Repositorys installieren 342
23.17.2. Anpassen der Software-Auswahl 344
23.17.2.1. Grundlegende Netzwerkdienste 346
23.18. Pakete installieren 347
23.19. Installation abgeschlossen 347
23.19.1. IPL unter z/VM 347
23.19.2. IPL auf einer LPAR 348
23.19.3. Fortfahren nach Neustart (Re-IPL) 348

Kapitel 24. Suche und Beseitigung von Fehlern bei der Installation auf IBM System z ....

24.1. Sie können Red Hat Enterprise Linux nicht booten 350 **350**
24.1.1. Zeigt Ihr System Signal-11-Fehler an? 350
24.2. Probleme während der Installation 350
24.2.1. No devices found to install Red Hat Enterprise Linux Fehlermeldung 351
24.2.2. Traceback-Meldungen speichern 351
24.2.3. Andere Partitionierungsprobleme 356
24.3. Probleme nach der Installation 357
24.3.1. Entfernte Grafische Desktops und XDMCP 357
24.3.2. Probleme beim Anmelden 357
24.3.3. Ihr Drucker funktioniert nicht 358
24.3.4. Apache HTTP Server oder Sendmail reagieren beim Start nicht mehr 358

Kapitel 25. Konfiguration eines installierten Linux auf einer System z-Instanz 359
25.1. DASDs hinzufügen 359
25.1.1. DASDs dynamisch online setzen 359
25.1.2. Vorbereiten eines neuen DASD mit Low-Level-Formatierung 360
25.1.3. DASDs persistent online setzen 361
25.1.3.1. DASDs, die Teil des Root-Dateisystems sind 362
25.1.3.2. DASDs, die nicht Teil des Root-Dateisystems sind 363
25.2. FCP-angehängte Logische Units (LUNs) hinzufügen 364
25.2.1. Ein FCP-LUN dynamisch aktivieren 365
25.2.2. FCP-LUNs persistent aktivieren 366
25.2.2.1. FCP-LUNs, die Teil des Root-Dateisystems sind 366
25.2.2.2. FCP LUNs, die nicht Teil des Root-Dateisystems sind 367
25.3. Ein Netzwerkgerät hinzufügen 368
25.3.1. Ein qeth-Gerät hinzufügen 369
25.3.1.1. Ein qeth-Gerät dynamisch hinzufügen 369
25.3.1.2. Ein qeth-Gerät dynamisch entfernen 371
25.3.1.3. Ein qeth-Gerät persistent hinzufügen 372
25.3.2. Ein LCS-Gerät hinzufügen 374
25.3.2.1. Ein LCS-Gerät dynamisch hinzufügen 374
25.3.2.2. Ein LCS-Gerät persistent hinzufügen 375
25.3.3. Subchannels und Netzwerkgerätenamen zuweisen 376
25.3.4. Konfiguration eines System z Netzwerkgeräts für das Netzwerk Root-Dateisystem 377

Kapitel 26. Parameter- und Konfigurationsdateien 379
26.1. Erforderliche Parameter 379
26.2. Die z/VM Konfigurationsdatei 380
26.3. Installations-Netzwerkparameter 381
26.4. VNC- und X11-Parameter 384
26.5. Loader-Parameter 385
26.6. Parameter für Kickstart-Installationen 385
26.7. Verschiedene Parameter 386
26.8. Beispiel-Parameterdatei und CMS-Konfigurationsdatei 387

Kapitel 27. IBM System z Referenzen 389
27.1. IBM System z Publikationen 389
27.2. IBM-Redbooks für System z 389
27.3. Online-Ressourcen 390

Teil IV. Erweiterte Installationsoptionen 391

Kapitel 28. Boot-Optionen 392
28.1. Konfiguration des Installationssystems im Boot-Menü 392
28.1.1. Auswahl der Sprache 392
28.1.2. Konfiguration der Oberfläche 392
28.1.3. Aktualisierung von Anaconda 393

28.1.4. Auswahl der Installationsmethode 393
28.1.5. Auswahl der Netzwerk-Einstellungen 394
28.2. Entfernten Zugriff auf das Installationssystem aktivieren 394
28.2.1. Entfernten Zugang per VNC aktivieren 395
28.2.2. Verbinden des Installationssystems mit einem VNC-Listener 395
28.2.3. Entfernten Zugang per ssh aktivieren 396
28.2.4. Entfernten Zugriff via Telnet aktivieren 396
28.3. Protokollieren auf einem entfernten System während der Installation 397
28.3.1. Konfiguration eines Protokoll-Servers 397
28.4. Die Installation mit Hilfe von Kickstart automatisieren 398
28.5. Erweiterung der Hardware-Unterstützung 399
28.5.1. Die automatische Hardwareerkennung außer Kraft setzen 399
28.6. Benutzen der Boot-Modus zur Verwaltung 400
28.6.1. Boot-Medien überprüfen 400
28.6.2. Den Computer im Rettungsmodus starten 401
28.6.3. Ihren Computer aktualisieren 401

Kapitel 29. Installation ohne Medien 402
29.1. Boot-Dateien empfangen 402
29.2. Ändern der GRUB-Konfiguration 402
29.3. Starten der Installation 403

Kapitel 30. Einrichten eines Installationsservers 404
30.1. Einrichtung des Netzwerk-Servers 404
30.2. PXE-Boot-Konfiguration 404
30.2.1. Konfiguration für BIOS 404
30.2.2. Konfiguration für EFI 406
30.3. Starten des tftp-Servers 408
30.4. Hinzufügen einer angepassten Boot-Meldung 408
30.5. Durchführen der PXE-Installation 408

Kapitel 31. Installation mittels VNC 409
31.1. VNC-Viewer 409
31.2. VNC-Modi in Anaconda 409
31.2.1. Direkter Modus 410
31.2.2. Verbindungsmodus 410
31.3. Installation via VNC 411
31.3.1. Installationsbeispiel 411
31.3.2. Überlegungen zu Kickstart 412
31.3.3. Überlegungen zur Firewall 412
31.4. Verweise 412

Kapitel 32. Kickstart-Installationen 413
32.1. Was ist eine Kickstart-Installation? 413
32.2. Vorgehensweise für eine Kickstart-Installation 413
32.3. Erstellen einer Kickstart-Datei 413
32.4. Kickstart-Optionen 414
32.4.1. Erweitertes Partitionierungsbeispiel 441
32.5. Paketauswahl 442
32.6. Prä-Installationsskript 444
32.6.1. Beispiel 444
32.7. Post-Installationsskript 445
32.7.1. Beispiele 446
32.8. Kickstart-Datei zur Verfügung stellen 447
32.8.1. Erstellen von Kickstart-Boot-Medien 447
32.8.2. Verfügbarmachen der Kickstart-Datei im Netzwerk 448

32.9. Den Installationsbaum zur Verfügung stellen 449
32.10. Starten einer Kickstart-Installation 449

Kapitel 33. Kickstart-Konfigurator 458
33.1. Grundlegende Konfiguration 458
33.2. Installationsmethode 459
33.3. Bootloader-Optionen 460
33.4. Partitionsinformationen 461
33.4.1. Erstellen von Partitionen 462
33.4.1.1. Erstellen von Software-RAID-Partitionen 463
33.5. Netzwerkkonfiguration 465
33.6. Authentifizierung 466
33.7. Firewall-Konfiguration 466
33.7.1. SELinux-Konfiguration 467
33.8. Anzeige-Konfiguration 467
33.9. Paketauswahl 468
33.10. Prä-Installationsskript 468
33.11. Post-Installationsskript 470
33.11.1. Chroot-Umgebung 471
33.11.2. Verwenden eines Interpreters 471
33.12. Speichern von Dateien 471

Teil V. Nach der Installation 473

Kapitel 34. Firstboot 474
34.1. Lizenzvereinbarung 474
34.2. Software-Updates einrichten 475
34.2.1. Bereitstellung von Inhalten und Subskriptionen 475
34.2.1.1. Subskription und Inhaltskonfigurationspfade 475
34.2.1.1.1. Die Wahl zwischen Red Hat Network und RHN Classic 477
34.2.2. Software-Updates einrichten 477
34.2.3. Server auswählen 478
34.2.4. Verwendung des zertifikatsbasierten Red Hat Networks (empfohlen) 479
34.2.4.1. Berechtigungsplattform-Registrierung 480
34.2.4.2. Hinzufügen von Subskriptionen (optional) 482
34.2.4.3. Subskriptionen auswählen 482
34.2.5. Die Verwendung von RHN Classic 484
34.2.5.1. Red Hat Login 484
34.2.5.2. Profil erstellen 485
34.2.5.3. Subskription durchsehen 485
34.2.5.4. Einrichtung von Updates abschließen 486
34.3. Benutzer erstellen 487
34.3.1. Konfiguration der Authentifizierung 488
34.4. Datum und Zeit 490
34.5. Kdump 491

Kapitel 35. Die nächsten Schritte 494
35.1. Aktualisieren Ihres Systems 494
35.1.1. rpm-Pakete zur Treiberaktualisierung 494
35.2. Aktualisierung abschließen 496
35.3. Zum grafischen Anmeldebildschirm wechseln 496
35.3.1. Zugriff auf Software-Repositorys mittels Befehlszeile aktivieren 498
35.3.1.1. Zugriff auf Software-Repositorys über das Internet aktivieren 498
35.3.1.2. Verwendung einer Red Hat Enterprise Linux Installations-DVD als Software-Repository 498

Kapitel 36. Systemwiederherstellung 501

36.1. Rettungsmodus 501
36.1.1. Häufige Probleme 501
36.1.1.1. Sie können Red Hat Enterprise Linux nicht booten 501
36.1.1.2. Probleme mit Hardware/Software 501
36.1.1.3. Root-Passwort 501
36.1.2. In den Rettungsmodus booten 501
36.1.2.1. Neuinstallation des Bootloaders 504
36.1.3. Booten in den Einzelbenutzermodus 504
36.1.4. Booten in den Rettungsmodus 505
36.2. Rettungsmodus auf POWER-Systemen 505
36.2.1. Spezielle Überlegungen beim Zugriff auf die SCSI-Dienstprogramme vom Rettungsmodus aus 505
36.3. Verwendung des Rettungsmodus zur Fehlerbehebung oder Problemumgehung bei Treiberproblemen 506
36.3.1. Verwendung von RPM zur Hinzufügung, Entfernung oder Ersetzung eines Treibers 506
36.3.2. Blacklisting eines Treibers 507

Kapitel 37. Aktualisieren des vorhandenen Systems ... 509

Kapitel 38. Abmeldung von RHN-Berechtigungsplattformen ... 511

Kapitel 39. Entfernen von Red Hat Enterprise Linux von x86-basierten Systemen ... 512
39.1. Red Hat Enterprise Linux ist das einzige Betriebssystem auf dem Computer 512
39.2. Ihr Computer führt Dual-Boot von Red Hat Enterprise Linux und einem anderen Betriebssystemen durch 513
39.2.1. Ihr Computer führt Dual-Boot von Red Hat Enterprise Linux und einem Microsoft Windows Betriebssystem durch 513
39.2.1.1. Windows 2000, Windows Server 2000, Windows XP und Windows Server 2003 513
39.2.1.2. Windows Vista und Windows Server 2008 516
39.2.2. Ihr Computer führt Dual-Boot von Red Hat Enterprise Linux und einer anderen Linux-Distribution durch 518
39.3. Ersetzen von Red Hat Enterprise Linux durch MS-DOS oder veraltete Versionen von Microsoft Windows 522

Kapitel 40. Red Hat Enterprise Linux von IBM System z entfernen. ... 524
40.1. Ein anderes Betriebssystem auf Ihrem z/VM oder Ihrer LPAR ausführen 524

Teil VI. Technische Anhänge ... 525

Eine Einführung in Festplattenpartitionen ... 526
A.1. Grundlagenwissen zu Festplatten 526
A.1.1. Formatieren der Festplatte 526
A.1.2. Partitionen: Aus einer Festplatte werden mehrere 528
A.1.3. Partitionen innerhalb von Partitionen — Ein Überblick über erweiterte Partitionen 529
A.1.4. Platz schaffen für Red Hat Enterprise Linux 530
A.1.4.1. Nicht partitionierter freier Festplattenspeicher 530
A.1.4.2. Festplattenspeicher auf einer unbenutzten Partition 531
A.1.4.3. Freier Festplattenspeicher auf einer aktiven Partition 531
A.1.4.3.1. Komprimieren vorhandener Daten 533
A.1.4.3.2. Ändern der Partitionsgröße 533
A.1.4.3.3. Erstellen einer neuen Partition 534
A.1.5. Benennen von Partitionen 534
A.1.6. Festplattenpartitionen und andere Betriebssysteme 535
A.1.7. Festplattenpartitionen und Einhängepunkte 536
A.1.8. Anzahl der Partitionen 536

ISCSI-Festplatten ... 537

B.1. iSCSI-Festplatten in Anaconda 537
B.2. iSCSI-Festplatten während des Starts 538

Festplattenverschlüsselung 539
C.1. Was versteht man unter Blockgerätverschlüsselung? 539
C.2. Verschlüsselung von Blockgeräten mittels dm-crypt/LUKS 539
C.2.1. Übersicht zu LUKS 539
C.2.2. Wie greife ich nach der Installation auf verschlüsselte Geräte zu? (Systemstart) 539
C.2.3. Eine gute Passphrase wählen 540
C.3. Erzeugen von verschlüsselten Blockgeräten in Anaconda 540
C.3.1. Welche Arten von Blockgeräten können verschlüsselt werden? 541
C.3.2. Passphrasen speichern 541
C.3.3. Sicherungs-Passphrasen erstellen und speichern 541
C.4. Erstellung verschlüsselter Blockgeräte auf dem System nach abgeschlossener Installation
C.4.1. Erstellen der Blockgeräte 541 541
C.4.2. Optional: Füllen des Geräts mit zufälligen Daten 541
C.4.3. Formatieren des Geräts als ein dm-crypt/LUKS verschlüsseltes Gerät 542
C.4.4. Erstellen eines Mappings, um Zugriff auf die verschlüsselten Informationen des Geräts zu gewähren 542
C.4.5. Erstellen Sie Dateisysteme auf dem gemappten Gerät, oder fahren Sie damit fort, komplexe Speicherstrukturen unter Verwendung des gemappten Geräts anzulegen. 543
C.4.6. Hinzufügen der Mapping-Information zu /etc/crypttab 543
C.4.7. Einen Eintrag in /etc/fstab hinzufügen 544
C.5. Allgemeine Aufgaben nach der Installation 544
C.5.1. Einrichten eines zufällig generierten Schlüssels als zusätzliche Möglichkeit, auf ein verschlüsseltes Blockgerät zuzugreifen. 544
C.5.1.1. Generieren eines Schlüssels 544
C.5.1.2. Hinzufügen des Schlüssels zu einem verfügbaren Schlüssel-Speicherplatz auf dem verschlüsselten Gerät. 544
C.5.2. Hinzufügen einer neuen Passphrase zu einem vorhandenen Gerät 544
C.5.3. Entfernen einer Passphrase oder eines Schlüssels von einem Gerät 545

LVM verstehen 546

Der GRUB-Bootloader 547
E.1. Bootloader und Systemarchitektur 547
E.2. GRUB 547
E.2.1. GRUB und der Boot-Vorgang auf BIOS-basierten x86-Systemen 547
E.2.2. GRUB und der Boot-Vorgang auf UEFI-basierten x86-Systemen 548
E.2.3. Fähigkeiten von GRUB 549
E.3. Installation von GRUB 549
E.4. GRUB-Terminologie 550
E.4.1. Gerätenamen 550
E.4.2. Dateinamen und Blocklisten 551
E.4.3. Das Root-Dateisystem und GRUB 552
E.5. GRUB-Oberflächen 552
E.5.1. Reihenfolge beim Laden der Oberflächen 553
E.6. GRUB-Befehle 553
E.7. Menükonfigurationsdatei von GRUB 555
E.7.1. Struktur der Konfigurationsdatei 555
E.7.2. Anweisungen für die Konfigurationsdatei 556
E.8. Ändern von Runlevels zum Zeitpunkt des Bootvorgangs 557
E.9. Zusätzliche Ressourcen 558
E.9.1. Installierte Dokumentation 558
E.9.2. Hilfreiche Websites 558

Boot-Prozess, Init und Shutdown 559

F.1. Der Boot-Prozess 559
F.2. Der Boot-Prozess im Detail 559
F.2.1. Das Firmware-Interface 559
F.2.1.1. BIOS-basierte x86 Systeme 559
F.2.1.2. UEFI-basierte x86 Systeme 560
F.2.2. Der Bootloader 560
F.2.2.1. Der GRUB-Bootloader für x86 Systeme 560
F.2.2.2. Bootloader für andere Architekturen 561
F.2.3. Der Kernel 561
F.2.4. Das Programm /sbin/init 562
F.2.5. Job-Definitionen 565
F.3. Ausführen von zusätzlichen Programmen zum Zeitpunkt des Bootens 566
F.4. SysV Init Runlevels 566
F.4.1. Runlevels 566
F.4.2. Runlevel-Dienstprogramme 567
F.5. Herunterfahren 568

Alternativen zu Busybox-Befehlen **569**

Andere technische Dokumentationen **578**

Versionsgeschichte **580**

Stichwortverzeichnis **586**
Symbole 586
A 586
B 586
C 588
D 588
E 590
F 590
G 593
H 594
I 594
K 596
L 599
M 599
N 600
O 600
P 601
R 603
S 604
T 606
U 607
V 607
X 608
Y 608
Z 608

Vorwort

1. Dokumentkonventionen

Dieses Handbuch verwendet mehrere Konventionen, um bestimmte Wörter und Sätze hervorzuheben und Aufmerksamkeit auf bestimmte Informationen zu lenken.

In PDF- und Papierausgaben verwendet dieses Handbuch Schriftbilder des Liberation-Fonts-Sets. Das Liberation-Fonts-Set wird auch für HTML-Ausgaben verwendet, falls es auf Ihrem System installiert ist. Falls nicht, werden alternative, aber äquivalente Schriftbilder angezeigt. Beachten Sie: Red Hat Enterprise Linux 5 und die nachfolgende Versionen beinhalten das Liberation-Fonts-Set standardmäßig.

1.1. Typografische Konventionen

Es werden vier typografische Konventionen verwendet, um die Aufmerksamkeit auf bestimmte Wörter und Sätze zu lenken. Diese Konventionen und die Umstände, unter denen sie auftreten, sind folgende:

`Nichtproportional Fett`

Dies wird verwendet, um Systemeingaben hervorzuheben, einschließlich Shell-Befehle, Dateinamen und -pfade. Es wird ebenfalls zum Hervorheben von Tasten und Tastenkombinationen verwendet. Zum Beispiel:

> Um den Inhalt der Datei **`my_next_bestselling_novel`** in Ihrem aktuellen Arbeitsverzeichnis zu sehen, geben Sie den Befehl **`cat my_next_bestselling_novel`** in den Shell-Prompt ein und drücken Sie **`Enter`**, um den Befehl auszuführen.

Das oben aufgeführte Beispiel beinhaltet einen Dateinamen, einen Shell-Befehl und eine Taste. Alle werden nichtproportional fett dargestellt und alle können, dank des Kontextes, leicht unterschieden werden.

Tastenkombinationen unterscheiden sich von einzelnen Tasten durch das Pluszeichen, das die einzelnen Teile einer Tastenkombination miteinander verbindet. Zum Beispiel:

> Drücken Sie **`Enter`**, um den Befehl auszuführen.
>
> Drücken Sie **`Strg`**+**`Alt`**+**`F2`**, um zu einem virtuellen Terminal zu wechseln.

Das erste Beispiel hebt die zu drückende Taste hervor. Das zweite Beispiel hebt eine Tastenkombination hervor: eine Gruppe von drei Tasten, die gleichzeitig gedrückt werden müssen.

Falls Quellcode diskutiert wird, werden Klassennamen, Methoden, Funktionen, Variablennamen und Rückgabewerte, die innerhalb eines Abschnitts erwähnt werden, wie oben gezeigt **`nichtproportional fett`** dargestellt. Zum Beispiel:

> Zu dateiverwandten Klassen zählen **`filesystem`** für Dateisysteme, **`file`** für Dateien und **`dir`** für Verzeichnisse. Jede Klasse hat ihren eigenen Satz an Berechtigungen.

Proportional Fett

Dies kennzeichnet Wörter oder Sätze, die auf einem System vorkommen, einschließlich Applikationsnamen, Text in Dialogfeldern, beschriftete Schaltflächen, Bezeichnungen für Auswahlkästchen und Radio-Buttons, Überschriften von Menüs und Untermenüs. Zum Beispiel:

> Wählen Sie **System** → **Einstellungen** → **Maus** in der Hauptmenüleiste aus, um die

Mauseinstellungen zu öffnen. Wählen Sie im Reiter **Tasten** auf das Auswahlkästchen **Mit links bediente Maus** und anschließend auf **Schließen**, um die primäre Maustaste von der linken auf die rechte Seite zu ändern (d.h., um die Maus auf Linkshänder anzupassen).

Um ein Sonderzeichen in eine **gedit**-Datei einzufügen, wählen Sie **Anwendungen** → **Zubehör** → **Zeichentabelle** aus der Hauptmenüleiste. Wählen Sie als Nächstes **Suchen** → **Suchen** aus der Menüleiste der **Zeichentabelle**, geben Sie im Feld **Suchbegriff** den Namen des Zeichens ein und klicken Sie auf **Weitersuchen**. Das gesuchte Zeichen wird daraufhin in der **Zeichentabelle** hervorgehoben. Doppelklicken Sie auf dieses hervorgehobene Zeichen, um es in das Feld **Zu kopierender Text** zu übernehmen und klicken Sie anschließend auf die Schaltfläche **Kopieren**. Gehen Sie nun zurück in Ihr Dokument und wählen Sie **Bearbeiten** → **Einfügen** aus der **gedit**-Menüleiste.

Der oben aufgeführte Text enthält Applikationsnamen, systemweite Menünamen und -elemente, applikationsspezifische Menünamen sowie Schaltflächen und Text innerhalb einer grafischen Oberfläche. Alle werden proportional fett dargestellt und sind anhand des Kontextes unterscheidbar.

Nichtproportional Fett Kursiv oder ***Proportional Fett Kursiv***

Sowohl bei nichtproportional fett als auch bei proportional fett weist ein zusätzlicher Kursivdruck auf einen ersetzbaren oder variablen Text hin. Kursivdruck kennzeichnet Text, der nicht wörtlich eingeben wird, oder angezeigten Text, der sich abhängig von den gegebenen Umständen unterscheiden kann. Zum Beispiel:

Um sich mit einer Remote-Maschine via SSH zu verbinden, geben Sie an einem Shell-Prompt **ssh *username*@*domain.name*** ein. Falls die Remote-Maschine **example.com** ist und Ihr Benutzername auf dieser Maschine John lautet, geben Sie also **ssh john@example.com** ein.

Der Befehl **mount -o remount *file-system*** hängt das angegebene Dateisystem wieder ein. Um beispielsweise das **/home**-Dateisystem wieder einzuhängen, verwenden Sie den Befehl **mount -o remount /home**.

Um die Version des derzeit installierten Pakets zu sehen, verwenden Sie den Befehl **rpm -q *package***. Die Ausgabe sieht wie folgt aus: ***package-version-release***.

Beachten Sie die kursiv dargestellten Begriffe oben — username, domain.name, file-system, package, version und release. Jedes Wort ist ein Platzhalter entweder für Text, den Sie für einen Befehl eingeben, oder für Text, der vom System angezeigt wird.

Neben der Standardbenutzung für die Darstellung des Titels eines Werks zeigt der Kursivdruck auch die erstmalige Verwendung eines neuen und wichtigen Begriffs an. Zum Beispiel:

Publican ist ein *DocBook* Publishing-System.

1.2. Konventionen für Seitenansprachen

Ausgaben des Terminals und Auszüge aus dem Quellcode werden visuell vom umliegenden Text hervorgehoben durch sogenannte Seitenansprachen (auch Pull-Quotes genannt).

Eine an das Terminal gesendete Ausgabe wird in den Schrifttyp **nichtproportional Roman** gesetzt und wie folgt dargestellt:

```
books        Desktop   documentation  drafts  mss    photos   stuff  svn
books_tests  Desktop1  downloads      images  notes  scripts  svgs
```

Auszüge aus dem Quellcode werden ebenfalls in den Schrifttyp **`nichtproportional Roman`** gesetzt, doch wird zusätztlich noch die Syntax hervorgehoben:

```
static int kvm_vm_ioctl_deassign_device(struct kvm *kvm,
                  struct kvm_assigned_pci_dev *assigned_dev)
{
         int r = 0;
         struct kvm_assigned_dev_kernel *match;

         mutex_lock(&kvm->lock);

         match = kvm_find_assigned_dev(&kvm->arch.assigned_dev_head,
                                       assigned_dev->assigned_dev_id);
         if (!match) {
                 printk(KERN_INFO "%s: device hasn't been assigned before, "
                   "so cannot be deassigned\n", __func__);
                 r = -EINVAL;
                 goto out;
         }

         kvm_deassign_device(kvm, match);

         kvm_free_assigned_device(kvm, match);

out:
         mutex_unlock(&kvm->lock);
         return r;
}
```

1.3. Anmerkungen und Warnungen

Zu guter Letzt verwenden wir drei visuelle Stile, um die Aufmerksamkeit auf Informationen zu lenken, die andernfalls vielleicht übersehen werden könnten.

Anmerkung

Eine Anmerkung ist ein Tipp, ein abgekürztes Verfahren oder ein alternativer Ansatz für die vorliegende Aufgabe. Das Ignorieren von Anmerkungen sollte keine negativen Auswirkungen haben, aber Sie verpassen so vielleicht einen Trick, der Ihnen das Leben vereinfachen könnte.

Wichtig

Die Wichtig-Schaukästen lenken die Aufmerksamkeit auf Dinge, die sonst leicht übersehen werden können: Konfigurationsänderungen, die nur für die aktuelle Sitzung gelten oder Dienste, für die ein Neustart nötig ist, bevor eine Aktualisierung wirksam wird. Das Ignorieren von Wichtig-Schaukästen würde keinen Datenverlust verursachen, kann aber unter Umständen zu Ärgernissen und Frustration führen.

Warnung

Eine Warnung sollte nicht ignoriert werden. Das Ignorieren von Warnungen führt mit hoher Wahrscheinlichkeit zu Datenverlust.

2. Hilfe bekommen und Feedback geben

2.1. Brauchen Sie Hilfe?

Falls Sie Schwierigkeiten mit einer der in diesem Handbuch beschriebenen Prozeduren haben, besuchen Sie das Red Hat Kundenportal unter http://access.redhat.com. Via Kundenportal können Sie:

- eine Knowledgebase bestehend aus Artikeln rund um technischen Support für Red Hat Produkte durchsuchen oder zu durchstöbern.
- einen Support-Case bei Red Hat Global Support Services (GSS) einreichen.
- auf weitere Produktdokumentationen zugreifen.

Red Hat unterhält außerdem eine Vielzahl von Mailing-Listen zur Diskussion über Red Hat Software und Technologie. Eine Übersicht der öffentlich verfügbaren Listen finden Sie unter https://www.redhat.com/mailman/listinfo. Klicken Sie auf den Namen einer Liste für weitere Einzelheiten zum Abonnieren dieser Liste oder um auf deren Archiv zuzugreifen.

2.2. Wir freuen uns auf Ihr Feedback!

Wenn Sie einen Fehler in diesem Handbuch finden oder eine Idee haben, wie dieses verbessert werden könnte, freuen wir uns über Ihr Feedback! Reichen Sie einen Fehlerbericht für die Komponente **Red Hat Enterprise Linux** in Bugzilla unter http://bugzilla.redhat.com/ ein.

Vergewissern Sie sich beim Einreichen eines Fehlerberichts, dass Sie die Kennung des Handbuchs mit angeben: *doc-Installation_Guide*

Falls Sie uns einen Vorschlag zur Verbesserung der Dokumentation senden möchten, sollten Sie hierzu möglichst genaue Angaben machen. Wenn Sie einen Fehler gefunden haben, geben Sie bitte die Nummer des Abschnitts und einen Ausschnitt des Textes an, damit wir diesen leicht finden können.

3. Danksagung

Bestimmte Abschnitte dieses Texts erschienen erstmalig im *Fedora Installationshandbuch*, Copyright © 2009 Red Hat, Inc. und anderen, veröffentlicht vom Fedora-Projekt unter http://docs.fedoraproject.org/install-guide/.

Einführung

Willkommen beim *Red Hat Enterprise Linux Installationshandbuch*.

HTML-, PDF- und EPUB-Versionen der Handbücher sind unter https://access.redhat.com/knowledge/docs/Red_Hat_Enterprise_Linux/ erhältlich.

Red Hat Enterprise Linux 6 Versionshinweise

Auch wenn dieses Handbuch die neuesten verfügbaren Informationen beinhaltet, lesen Sie die *Red Hat Enterprise Linux 6 Versionshinweise* für weitere Informationen, die beim Redaktionsschluss dieses Handbuchs noch nicht vorlagen. Sie finden die Versionshinweise auf der Red Hat Enterprise Linux DVD, online unter https://access.redhat.com/knowledge/docs/Red_Hat_Enterprise_Linux/ oder nach der Installation auch im Verzeichnis **`/usr/share/doc/redhat-release-notes-6`*`variant`*`/`**, wobei ***`variant`*** entweder **`Client`**, **`ComputeNode`**, **`Server`** oder **`Workstation`** ist.

1. Was ist neu in dieser Ausgabe?

Lesen Sie den Anhang I, *Versionsgeschichte*, um sich über Besonderheiten und Fehlerbehebungen in diesem Handbuch zu informieren.

2. Architekturspezifische Informationen

Dieses Handbuch ist in verschiedene Abschnitte unterteilt:

Teil I, „x86, AMD64 und Intel 64 — Installation und Start“, Teil II, „Installation und Booten der IBM POWER-Architektur“ und Teil III, „IBM System z Architektur - Installation und Booten“ sind architekturspezifisch und liefern jeweils Anleitungen zur Installation von Red Hat Enterprise Linux 6 mit speziellem Bezug auf 32- und 64-Bit Intel- und AMD-Systeme, IBM POWER-basierte Systeme und IBM Systeme mit Z-Architektur.

Teil IV, „Erweiterte Installationsoptionen“ erläutert erweiterte Methoden zur Installation von Red Hat Enterprise Linux, einschließlich: Boot-Optionen, Installation ohne Medium, Installation via VNC sowie die Verwendung von **Kickstart** zur Automatisierung des Installationsvorgangs.

Teil V, „Nach der Installation“ behandelt eine Reihe von allgemeinen Aufgaben, die abschließende Schritte der Installation, sowie einige Aufgaben im Zusammenhang mit der Installation, die Sie unter Umständen zu einem späteren Zeitpunkt ausführen. Dazu gehören die Rettung eines beschädigten Systems mit Hilfe eines Red Hat Enterprise Linux Installationsdatenträgers, die Aktualisierung auf eine neuere Version von Red Hat Enterprise Linux und das Entfernen von Red Hat Enterprise Linux von Ihrem Computer.

Teil VI, „Technische Anhänge“ enthält keine Anleitungen, sondern liefert vielmehr technisches Hintergrundwissen, das Ihnen dabei helfen kann, die verschiedenen Optionen zu verstehen, die Red Hat Enterprise Linux Ihnen an verschiedenen Punkten im Installationsprozess bietet.

3. Installation in virtualisierten Umgebungen

Virtualisierung ist ein etwas weiter gefasster Begriff im Computerbereich für das gleichzeitige, von anderen Programmen auf einem System isolierte Ausführen von Software (üblicherweise Betriebssysteme). Virtualisierung verwendet einen Hypervisor, eine Software-Schicht, die Hardware

kontrolliert und Gast-Betriebssysteme mit Zugriff auf die darunter liegende Hardware versorgt. Der Hypervisor gestattet den Betrieb mehrerer Betriebssysteme auf demselben physischen System durch die Zuweisung von virtualisierter Hardware an das Gast-Betriebssystem.

Sie können Red Hat Enterprise Linux 6 als komplett virtualisierten Gast auf einem 64-Bit x86-Host-System, oder in einer *Logischen Partition* (LPAR) auf einem POWER- oder IBM System z System installieren.

Für weitere Informationen zur Installation von Red Hat Enterprise Linux 6 in einer virtualisierten Umgebung auf einem 64-Bit x86-Host-System, werfen Sie einen Blick auf "Teil II. Installation" im *Red Hat Enterprise Linux 6 Virtualisierungshandbuch*, verfügbar unter http://docs.redhat.com/. Für weitere Informationen zur Installation von Red Hat Enterprise Linux 6 in einer virtualisierten Umgebung unter PowerVM auf IBM System p, werfen Sie einen Blick auf *PowerVM Virtualization on IBM System p: Introduction and Configuration*, verfügbar unter http://publib-b.boulder.ibm.com/abstracts/sg247940.html. Für weitere Informationen zur Installation von Red Hat Enterprise Linux 6 in einer virtualisierten Umgebung unter z/VM auf System z, werfen Sie einen Blick auf Teil III, „IBM System z Architektur - Installation und Booten“ in diesem Handbuch.

4. Sonstiges

Das *Red Hat Enterprise Linux Installationshandbuch* ist Teil von Red Hats stetigem Engagement, nützlichen und aktuellen Support sowie Informationen für Benutzer von Red Hat Enterprise Linux zu bieten.

5. Weitere Handbücher

Red Hat Enterprise Linux Handbücher stehen online unter https://access.redhat.com/knowledge/docs/Red_Hat_Enterprise_Linux/ zur Verfügung.

Zusätzlich zu diesem Handbuch, welches die Installation abdeckt, bietet das *Red Hat Enterprise Linux Bereitstellungshandbuch* weitere Informationen zu den Themen Systemadministration und Sicherheit.

Kapitel 1. Red Hat Enterprise Linux beziehen

Wenn Sie eine Red Hat Subskription besitzen, können Sie sich die *ISO-Image-Dateien* der Red Hat Enterprise Linux 6 Installations-DVD vom Software & Download Center, das Teil des Red Hat Kundenportals ist, herunterladen. Falls Sie nicht bereits eine Subskription besitzen, können Sie entweder eine erwerben, oder eine kostenlose Probe-Subskription vom Software & Download Center unter https://access.redhat.com/downloads beziehen.

Wenn Sie eine Subskription oder eine Probe-Subskription besitzen, gehen Sie folgendermaßen vor, um die Red Hat Enterprise Linux 6 ISO-Images abzurufen:

1. Besuchen Sie das Kundenportal unter https://access.redhat.com/login und geben Ihr Login und Passwort ein.
2. Klicken Sie auf **`Downloads`**, um das Software & Download-Center zu besuchen.
3. Im Red Hat Enterprise Linux Bereich klicken Sie auf den Link **`Software herunterladen`**, um eine Liste aller derzeit unterstützten Produkte von Red Hat Enterprise Linux Produkte abzurufen.
4. Wählen Sie eine Version von Red Hat Enterprise Linux und klicken auf den Link zu dieser Version. Beachten Sie, dass Sie nur die aktuellste Version des Produkts auswählen müssen; jede Release ist eine vollständige, funktionsfähige Version des Betriebssystems und erfordert keine vorangegangenen Versionen. Stellen Sie sicher, dass Sie eine **`Server`**-Release wählen, wenn Sie Red Hat Enterprise Linux auf einem Server einsetzen möchten, oder eine **`Desktop`**-Release, wenn Sie Red Hat Enterprise Linux auf einem Client-Rechner einsetzen möchten. Wählen Sie zwischen 32-Bit und 64-Bit Versionen.
5. Jede Version von Red Hat Enterprise Linux steht als eine ISO-Image-Datei für eine einzelne DVD zur Verfügung, die in etwa 3 GB – 4 GB groß ist.

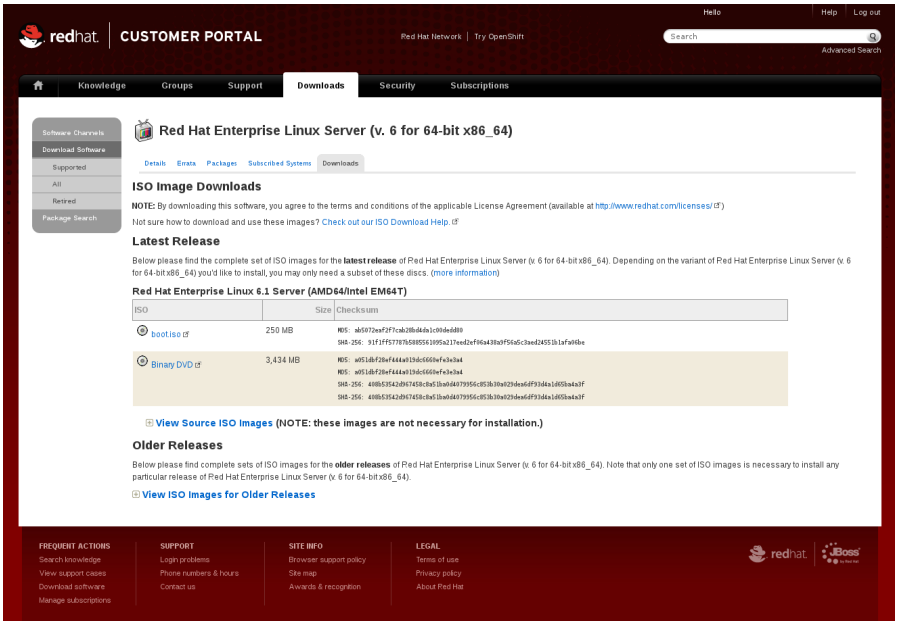


Abbildung 1.1. Auswahl der ISO-Images

Dieselbe Seite enthält Links zu ISO-Image-Dateien für den Quellcode von Red Hat Enterprise Linux. Es ist nicht nötig, den Quellcode herunterzuladen, um Red Hat Enterprise Linux zu installieren.

Die Seite enthält auch einen Link zu *boot.iso*. Klicken Sie auf diesen Link, um ein ISO-Image namens **`rhel-`*`variant`*`-`*`version`*`-`*`architecture`*`-boot.iso`** herunterzuladen, das etwa 200 MB groß ist. Sie können diese Image-Datei zur Erstellung *minimaler Boot-Medien* — bootfähiger CDs, DVDs oder USB-Geräte verwenden, mit denen Sie ein System booten können,

wenn Sie planen, die Installation von einer auf einer Festplatte oder einer Netzwerkverbindung verfügbaren Installationsquelle aus durchzuführen. Informationen zur Verwendung der **rhel-*variant*-*version*-*architecture*-boot.iso**-Datei finden Sie in Abschnitt 2.2, „Erstellung von minimalen Boot-Medien“.

Beachten Sie, dass der Link zu jeder Image-Datei von MD5 und SHA-256 *Prüfsummen* begleitet wird. Nachdem Ihr Download abgeschlossen ist, verwenden Sie ein Prüfsummen-Tool wie **md5sum** oder **sha256sum** zur Generierung einer Prüfsumme auf Ihrer lokalen Kopie der Datei. Stimmt der lokal generierte Wert mit dem auf der Website überein, so wissen Sie, dass Ihre Image-Datei echt ist und nicht verfälscht wurde.

Nachdem Sie die ISO-Image-Datei einer Installations-DVD vom Red Hat Network heruntergeladen haben, können Sie:

- sie auf eine physische DVD brennen (siehe Abschnitt 2.1, „Erstellen einer Installations-DVD“).
- sie zur Vorbereitung von minimalen Boot-Medien verwenden (siehe Abschnitt 2.2, „Erstellung von minimalen Boot-Medien“).
- sie auf einem Server ablegen, um eine Installation über das Netzwerk vorzubereiten (siehe Abschnitt 4.1, „Vorbereitung einer Netzwerkinstallation“ für x86-Architekturen, Abschnitt 12.1, „Vorbereitung einer Netzwerkinstallation“ für POWER oder Abschnitt 19.1, „Vorbereitung einer Netzwerkinstallation“ für IBM System z).
- sie auf einem lokalem Speicher ablegen, um eine Installation von einem Speichergerät vorzubereiten (siehe Abschnitt 4.2, „Vorbereitung einer Installation von Festplatte“ für x86-Architekturen, Abschnitt 12.2, „Vorbereitung einer Installation von Festplatte“ für POWER oder Abschnitt 19.2, „Vorbereitung einer Installation von Festplatte“ für IBM System z).
- sie auf einem *Pre-boot Execution Environment* (PXE)-Server ablegen, um eine Installation via PXE-Boot vorzubereiten (siehe Kapitel 30, *Einrichten eines Installationsservers*).

Kapitel 2. Erstellung von Medien

Verwenden Sie die in diesem Abschnitt beschriebenen Methoden, um die folgenden Arten von Installations- und Boot-Medien zu erstellen:

- eine Installations-DVD
- eine minimale Boot-CD oder -DVD, die den Installer booten kann
- ein USB Flash-Laufwerk, um den Installer zu booten

Die folgende Tabelle zeigt die Arten von Boot- und Installationsmedien an, die für verschiedene Architekturen zur Verfügung stehen und weist auf die Image-Datei hin, die Sie zur Erstellung der Medien benötigen.

Tabelle 2.1. Boot- und Installationsmedien

Systemarchitektur	Installations-DVD	Boot-CD oder Boot-DVD	Boot-USB-Flash-Laufwerk
BIOS-basierte 32-Bit x86	x86 DVD-ISO-Image-Datei	**rhel-*variant*-*version*-i386-boot.iso**	**rhel-*variant*-*version*-i386-boot.iso**
UEFI-basiertes 32-Bit x86	Nicht verfügbar		
BIOS-basiertes AMD64 und Intel 64	x86_64 DVD ISO-Image-Datei (zur Installation eines 64-Bit Betriebssystems) oder x86 DVD ISO-Image-Datei (zur Installation eines 32-Bit Betriebssystems)	**rhel-*variant*-*version*-x86_64boot.iso** or**rhel-*variant*-*version*-i386-boot.iso**	**rhel-*variant*-*version*-x86_64boot.iso** or **rhel-*variant*-*version*-i386-boot.iso**
UEFI-basiertes AMD64 und Intel 64	x86_64 DVD ISO-Image-Datei	**rhel-*variant*-*version*-x86_64boot.iso**	**efidisk.img** (aus der x86_64 DVD ISO-Image-Datei)
POWER (nur 64-Bit)	ppc DVD ISO-Image-Datei	**rhel-server-*version*-ppc64-boot.iso**	Nicht verfügbar
System z	s390 DVD ISO-Image-Datei	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar
Wobei *variant* die Variante von Red Hat Enterprise Linux ist (zum Beispiel server oder workstation) und *version* die aktuellste Versionsnummer ist (zum Beispiel 6.3).			

2.1. Erstellen einer Installations-DVD

Mit Hilfe der CD- oder DVD-Brennsoftware auf Ihrem Computer können Sie eine Installations-DVD erstellen.

Die genaue Abfolge der Schritte zur Erstellung einer DVD aus einer ISO-Image-Datei variiert ziemlich von Computer zu Computer und ist vom Betriebssystem und der installierten Brennsoftware abhängig. Verwenden Sie diesen Vorgang als allgemeine Anleitung. Ggf. können Sie bestimmte Schritte auf Ihrem Computer auslassen oder müssen einige der Schritte in einer anderen Reihenfolge, als hier beschrieben, ausführen.

Vergewissern Sie sich, dass Ihre Brennsoftware dazu in der Lage ist, Datenträger von Images zu erstellen. Das ist zwar bei den meisten Brennprogrammen der Fall, doch es gibt Ausnahmen.

Beachten Sie speziell, dass das von Windows XP und Windows Vista bereitgestellte Feature zum Brennen keine DVDs brennen kann und ältere Windows-Betriebssysteme standardmäßig überhaupt keine Fähigkeiten zum Brennen von Datenträgern installiert haben. Falls daher auf Ihrem Computer ein Windows-Betriebssystem älter als Windows 7 installiert ist, benötigen Sie spezielle Software für diese Aufgabe. Beispiele für gängige Brennsoftware für Windows, die Sie ggf. schon auf Ihrem Computer installiert haben, umfassen **Nero Burning ROM** und **Roxio Creator**.

Sehr geläufige Brennsoftware für Linux, wie beispielsweise **Brasero** und **K3b**, besitzen von Haus aus die Fähigkeit, Datenträger von ISO-Image-Dateien zu brennen.

1. Laden Sie eine ISO-Image-Datei der Red Hat Enterprise Linux 6 Installations-DVD herunter, wie unter Kapitel 1, *Red Hat Enterprise Linux beziehen* beschrieben.

   Unter Tabelle 2.1, „Boot- und Installationsmedien“ wählen Sie eine für Ihr System passende ISO-Image-Datei . Separate ISO-Image-Dateien sind verfügbar für:

   - 32-bit x86 (nur BIOS)
   - 64-bit x86 (BIOS und UEFI)
   - 64-bit POWER
   - IBM System z
2. Legen Sie eine leere, beschreibbare DVD in den DVD-Brenner Ihres Computers ein. Auf einigen Computern öffnet sich beim Einlegen eines Datenträgers ein Fenster und zeigt diverse Optionen an. Wenn Sie ein solches Fenster sehen, suchen Sie nach einer Option für das Starten des Brennprogramms Ihrer Wahl. Wenn Sie keine solche Option sehen, schließen Sie das Fenster und starten das Programm manuell.
3. Starten Sie Ihr Programm zum Brennen von Datenträgern. Auf einigen Computern können Sie dies durch einen Rechts-Klick (oder Strg-Klick) auf die Image-Datei und der Auswahl einer Option mit einer Bezeichnung wie **`Image auf DVD kopieren`**, oder **`CD- oder DVD-Image kopieren`** aus einem Menü tun. Andere Computer wiederum geben Ihnen ggf. die Menü-Option, das Programm zum Brennen von Datenträgern Ihrer Wahl entweder direkt, oder mit einer Option wie **Öffnen mit** zu starten. Falls keine dieser Optionen auf Ihrem Computer zur Verfügung stehen, starten Sie das Programm von einem Symbol auf Ihrem Desktop aus, in einem Menü von Anwendungen, wie beispielsweise das **Start**-Menü auf Windows-Betriebssystemen.
4. Wählen Sie in Ihrem Programm zum Brennen von Datenträgern die Option zum Brennen eines Datenträgers von einer Image-Datei aus. In **Brasero** ist nennt sich diese Option beispielsweise **Image brennen**.

   Beachten Sie bitte, dass Sie diesen Schritt überspringen können, wenn Sie bestimmte Software zum Brennen von Datenträgern verwenden.
5. Navigieren Sie zur ISO-Image-Datei, die Sie zuvor heruntergeladen haben, und wählen Sie sie für das Brennen aus.
6. Klicken Sie auf die Schaltfläche, um den Brennvorgang zu starten.

Auf einigen Computern ist die Option zum Brennen eines Datenträgers von einer ISO-Datei in ein *Kontextmenü* im Datei-Browser integriert. Wenn Sie beispielsweise auf einem Computer mit einem Linux- oder UNIX-ähnlichen Betriebssystem, auf dem der GNOME-Desktop läuft, auf eine ISO-Datei rechts-klicken, dann bietet Ihnen der **Nautilus** Datei-Browser die Option **Auf Datenträger schreiben** an.

2.2. Erstellung von minimalen Boot-Medien

Ein *minimales Boot-Medium* ist eine CD, DVD oder USB Flash-Laufwerk, das die Software zum Booten

des Systems und den Start des Installationsprogramms enthält. Es enthält jedoch keine Software, die zur Erstellung einer Red Hat Enterprise Linux-Installation auf das System übertragen werden muss.

Verwenden Sie ein minimales Boot-Medium:

- um das System zu booten und Red Hat Enterprise Linux über ein Netzwerk zu installieren
- um das System zu booten und Red Hat Enterprise Linux von einer Festplatte zu installieren
- um während der Installation eine Kickstart-Datei zu verwenden (siehe Abschnitt 32.8.1, „Erstellen von Kickstart-Boot-Medien“
- um eine Netzwerk- oder Festplatteninstallation zu beginnen, oder um eine **Anaconda**-Aktualisierung oder eine Kickstart-Datei mit einer DVD-Installation zu verwenden.

Sie können minimale Boot-Medien für den Start des Installationsprozesses auf 32-Bit x86-Systemen, AMD64- oder Intel 64-Systemen und POWER-Systemen verwenden. Der Vorgang für das Erstellen minimaler Boot-Medien für Systeme mit diesen verschiedenen Typen ist identisch, mit Ausnahme von AMD64- und Intel 64-Systemen mit UEFI-Firmware-Schnittstellen — siehe Abschnitt 2.2.2, „Minimale Boot-Medien für UEFI-basierte Systeme“.

Um minimale Boot-Medien für 32-Bit x86-Systeme, BIOS-basierte AMD64- oder Intel 64-Systeme und POWER-Systeme zu erstellen:

1. Laden Sie die ISO-Image-Datei mit dem Namen **rhel-*variant*-*version*-*architecture*-boot.iso** herunter, die am selben Speicherort wie die Red Hat Enterprise Linux 6 Installations-DVD — siehe Kapitel 1, *Red Hat Enterprise Linux beziehen* — verfügbar ist.
2. Brennen Sie die Image-Datei **.iso** auf eine leere CD oder DVD mithilfe derselben Vorgehensweise, die in Abschnitt 2.1, „Erstellen einer Installations-DVD“ für die Installations-Disc beschrieben ist.

Übertragen Sie alternativ die **.iso**-Datei auf ein USB-Gerät mittels **dd**-Befehl. Da die Datei **.iso** nur in etwa 200 MB groß ist, benötigen Sie kein besonders großes USB Flash-Laufwerk.

2.2.1. Minimale Boot-Medien für BIOS-basierte Systeme

Ungewöhnliche USB-Medien

In seltenen Fällen mit ungewöhnlich formatierten oder partitionierten USB-Medien kann das Schreiben des Images fehlschlagen.

Warnung — Diese Anweisungen können ggf. Daten zerstören

Wenn Sie dieses Verfahren mit einem USB-Flash-Laufwerk durchführen, werden jegliche Daten ohne Warnung gelöscht. Vergewissern Sie sich daher, dass Sie das richtige USB-Flash-Laufwerk angeben, und stellen Sie sicher, dass dieses Flash-Laufwerk keinerlei wichtige Daten enthält.

1. Stecken Sie Ihr USB-Flash-Laufwerk ein.
2. Wechseln Sie zum Root-Benutzer:

```
su -
```

3. Ihr Flash-Laufwerk muss eine einzige Partition mit einem vfat-Dateisystem enthalten. Um festzustellen, wie es formatiert ist, suchen Sie den Namen der Partition und des Geräts selbst,

indem Sie **dmesg** ausführen, kurz nachdem Sie das Laufwerk angeschlossen haben. Der Gerätename (wie z.B. **/dev/sdc**) und der Partitionsname (wie z.B. **/dev/sdc1**) erscheinen beide in mehreren Zeilen gegen Ende der Ausgabe.

4. Verwenden Sie den Partitionsnamen, um sich zu vergewissern, dass der Dateisystemtyp des USB-Flash-Laufwerk vfat ist.

```
# blkid partition
```

Sie sollten jetzt eine Ausgabe ähnlich der folgenden sehen:

```
LABEL="LIVE" UUID="6676-27D3" TYPE="vfat"
```

Falls TYPE etwas anderes als vfat ist (zum Beispiel TYPE="iso9660"), bereinigen Sie die ersten Blocks des USB-Flash-Laufwerks:

```
# dd if=/dev/zero of=partition bs=1M count=100
```

5. Verwenden Sie den Befehl **dd**, um das Boot-ISO-Image auf das USB-Gerät zu übertragen:

```
# dd if=path/image_name.iso of=device
```

wobei ***path/image_name***.iso die Boot-ISO-Image-Datei ist, die Sie vom Red Hat Kundenportal heruntergeladen haben, und ***device*** der Gerätename des USB-Flash-Laufwerks ist. Stellen Sie sicher, dass Sie den Gerätenamen angeben, nicht den Partitionsnamen. Zum Beispiel:

```
# dd if=/home/user/Downloads/RHEL6-Server-i386-boot.iso of=/dev/sdc
```

2.2.2. Minimale Boot-Medien für UEFI-basierte Systeme

Red Hat stellt kein Image für das Erstellen minimaler Boot-CDs oder -DVDs für UEFI-basierte Systeme zur Verfügung. Verwenden Sie ein USB-Flash-Laufwerk (wie in diesem Abschnitt beschrieben), um den Red Hat Enterprise Linux 6 Installer zu booten, oder verwenden Sie die Installations-DVD mit der Option **linux askmethod**, um den Installer von DVD zu booten und die Installation mit einer anderen Installationsquelle fortzusetzen — siehe Abschnitt 3.5, „Auswahl einer Installationsmethode“.

Verwenden Sie die Datei **efidisk.img** im Verzeichnis **images/** auf der Red Hat Enterprise Linux 6 Installations-DVD, um ein USB-Flash-Laufwerk für UEFI-basierte Systeme zu erstellen, welches gebootet werden kann.

1. Laden Sie eine ISO-Image-Datei der Red Hat Enterprise Linux 6 Installations-DVD herunter, wie unter Kapitel 1, *Red Hat Enterprise Linux beziehen* beschrieben.
2. Wechseln Sie zum Root-Benutzer:

```
su -
```

3. Erstellen Sie einen Einhängepunkt für die ISO-Image-Datei:

```
# mkdir /mnt/dvdiso
```

4. Hängen Sie die Image-Datei ein:

```
# mount DVD.iso /mnt/dvdiso -o loop
```

wobei ***DVD.iso*** der Name der ISO-Image-Datei ist, z.B. **RHEL6-Server-x86_64-DVD.iso**.

5. Übertragen Sie **efidisk.img** von der ISO-Image-Datei auf Ihr USB-Flash-Laufwerk:

```
# dd if=/mnt/dvdiso/images/efidisk.img of=/dev/device_name
```

Zum Beispiel:

```
# dd if=/mnt/dvdiso/images/efidisk.img of=/dev/sdc
```

6. Hängen Sie die ISO-Image-Datei aus:

```
# umount /mnt/dvdiso
```

Teil I. x86, AMD64 und Intel 64 — Installation und Start

Das *Red Hat Enterprise Linux Installationshandbuch* für Intel und AMD 32-Bit und 64-Bit Systeme behandelt die Installation von Red Hat Enterprise Linux sowie einige grundlegende Informationen zur Suche und Beseitigung von Fehlern nach abgeschlossener Installation. Weitere Installationsoptionen finden Sie in Teil IV, „Erweiterte Installationsoptionen“.

Kapitel 3. Planen einer Installation auf der x86-Architektur

3.1. Aktualisieren oder Installieren?

Informationen darüber, ob eine Aktualisierung oder eine Installation für Sie besser ist, finden Sie in Kapitel 37, *Aktualisieren des vorhandenen Systems*.

3.2. Ist Ihre Hardware kompatibel?

Die Hardware-Kompatibilität ist vor allem dann wichtig, wenn Sie über ein älteres System verfügen oder Ihre Hardware-Komponenten selbst individuell zusammengestellt haben. Red Hat Enterprise Linux 6 sollte mit den meisten Hardware-Komponenten in Systemen kompatibel sein, die in den letzten zwei Jahren hergestellt wurden.

Da sich die Hardware-Spezifikationen jedoch ständig ändern, können wir nicht garantieren, dass jede verfügbare Hardware vollständig kompatibel ist.

Eine konsistente Voraussetzung ist Ihr Prozessor. Red Hat Enterprise Linux 6 unterstützt mindestens alle 32-Bit und 64-Bit Implementierungen der Intel-Mikroarchitektur ab P6 und der AMD-Mikroarchitektur ab Athlon.

Die neueste Liste der unterstützten Hardware finden Sie unter:

```
http://hardware.redhat.com/hcl/
```

3.3. RAID und andere Datenträgerlaufwerke

Wichtig — Systeme mit Intel BIOS RAID-Sets

Red Hat Enterprise Linux 6 verwendet **mdraid** anstelle von **dmraid** zur Installation auf Intel BIOS RAID-Sets. Diese Sets werden automatisch erkannt und Geräte mit Intel-ISW-Metadaten werden als mdraid anstatt dmraid erkannt. Beachten Sie bitte, dass die Geräte-Knoten-Namen von einem beliebigen Gerät unter **mdraid** sich von dem Geräte-Knoten-Namen unter **dmraid** unterscheidet. Aus diesem Grund sind spezielle Vorsichtsmaßnahmen erforderlich, wenn Sie Systeme mit Intel BIOS RAID-Sets migrieren.
Lokale Modifikationen an **`/etc/fstab`**, **`/etc/crypttab`** oder an anderen Konfigurationsdateien, die auf Namen von Geräteknoten verweisen, funktionieren in Red Hat Enterprise Linux 6 nicht. Bevor Sie diese Dateien migrieren, müssen Sie sie derart bearbeiten, dass diese anhand der UUID anstelle des Geräteknotenpfads auf die Geräte verweisen. Mit Hilfe des **`blkid`**-Befehls können Sie die UUIDs der Geräte auf Ihrem System herausfinden.

3.3.1. Hardware-RAID

RAID, oder Redundant Array of Independent Disks, ermöglicht einem Verbund oder einem Array von Laufwerken, wie ein einzelnes Gerät zu agieren. Konfigurieren Sie alle vom Mainboard Ihres Computers oder angehängten Controller-Karten zur Verfügung gestellten RAID-Funktionen, bevor Sie mit dem Installationsprozess beginnen. Jedes aktive RAID-Array erscheint als ein Laufwerk innerhalb von Red Hat Enterprise Linux.

Auf Systemen mit mehr als einer Festplatte können Sie Red Hat Enterprise Linux so konfigurieren, dass mehrere dieser Festplatten als ein Linux-RAID-Verbund gehandhabt werden, ohne dass zusätzliche

Hardware nötig wäre.

3.3.2. Software-RAID

Mit dem Installationsprogramm von Red Hat Enterprise Linux können Sie Linux-Software-RAID-Verbünde anlegen, wodurch die RAID-Funktionen vom Betriebssystem statt von entsprechender Hardware verwaltet werden. Diese Funktionen werden ausführlich in Abschnitt 9.15, „Ein maßgeschneidertes Layout erstellen oder das Standard-Layout modifizieren“ erklärt.

3.3.3. FireWire- und USB-Platten

Einige FireWire- und USB-Festplatten werden unter Umständen nicht vom Red Hat Enterprise Linux Installationsystem erkannt. Wenn es nicht unbedingt notwendig ist, diese Festplatten zum Zeitpunkt der Installation zu konfigurieren, dann sollten Sie diese vom System trennen, um Verwirrung zu vermeiden.

Verwendung nach der Installation

Sie können externe FireWire- und USB-Festplatten anschließen und konfigurieren, sobald die Installation abgeschlossen ist. Die meisten dieser Geräte werden vom Kernel erkannt und sind dann bereit zum Einsatz.

3.4. Verfügen Sie über genügend Platz auf der Festplatte?

Fast jedes moderne Betriebssystem (OS) verwendet *Festplattenpartitionen* und Red Hat Enterprise Linux bildet da keine Ausnahme. Bei der Installation von Red Hat Enterprise Linux werden Sie mit Partitionen arbeiten müssen. Falls Sie noch nie zuvor mit Festplattenpartitionen gearbeitet haben (oder einen kurzen Überblick über die Grundfunktionen benötigen), werfen Sie einen Blick auf Anhang A, *Eine Einführung in Festplattenpartitionen*, bevor Sie fortfahren.

Der Platz auf der Festplatte, der von Red Hat Enterprise Linux verwendet wird, muss separat von dem sein, der von anderen Betriebssystemen, die Sie möglicherweise auf Ihrem Rechner installiert haben, wie z.B. Windows, OS/2 oder auch eine andere Linux-Variante, verwendet wird. Für x86-, AMD64- und Intel 64-Systeme müssen mindestens zwei Partitionen (**/** und **swap**) für Red Hat Enterprise Linux reserviert werden.

Bevor Sie mit dem Installationsvorgang beginnen, muss folgende Bedingung erfüllt sein:

- es muss genug *unpartitionierter* [1] Festplattenplatz für die Installation von Red Hat Enterprise Linux vorhanden sein, oder
- es muss eine oder mehrere Partitionen vorhanden sein, die gelöscht werden können, um auf diese Weise Platz für die Installation von Red Hat Enterprise Linux zu schaffen.

Um ein besseres Gespür dafür zu bekommen, wie viel Platz Sie tatsächlich benötigen, orientieren Sie sich an den empfohlenen Partitionsgrößen, die in Abschnitt 9.15.5, „Empfohlenes Partitionsschema“ behandelt werden.

Falls Sie sich nicht sicher sind, ob Ihr System diesen Anforderungen genügt, oder Sie erfahren möchten, wie Sie freien Platz auf der Festplatte für Ihre Red Hat Enterprise Linux Installation erzeugen, werfen Sie einen Blick auf Anhang A, *Eine Einführung in Festplattenpartitionen*.

3.5. Auswahl einer Installationsmethode

Welche Installationsmethode möchten Sie verwenden? Folgende Installationsmethoden stehen zur

Auswahl:

DVD

Wenn Sie über ein DVD-Laufwerk und die Red Hat Enterprise Linux-DVD verfügen, können Sie diese Methode verwenden. Weitere Informationen zur Installation von DVD finden Sie im Abschnitt 8.3.1, „Installation von DVD“.

Falls Sie die Installation von einem anderen Medium als DVD gebootet haben, können sie die DVD mit den Boot-Optionen **`linux askmethod`** oder **`linux repo=cdrom:`*`device`*`:`*`/path`***) als Installationsquelle angeben oder aus dem **Installationsmethode**-Menü als **Lokale CD/DVD** auswählen (weitere Informationen finden Sie unter Abschnitt 8.3, „Installationsmethode“).

Festplatte

Wenn Sie die Red Hat Enterprise Linux ISO-Images auf die lokale Festplatte kopiert haben, können Sie diese Methode verwenden. Sie benötigen eine Boot CD-ROM (verwenden Sie die Boot-Option **`linux askmethod`** oder **`linux repo=hd:`*`device`*`:`*`/path`***) oder wählen Sie **Festplatte** aus dem **Installationsmethode**-Menü aus (siehe Abschnitt 8.3, „Installationsmethode“). Weitere Informationen zur Festplatteninstallation finden Sie im Abschnitt 8.3.2, „Installation von einer Festplatte“.

NFS

Wenn Sie von einem NFS-Server installieren, der ISO-Images oder ein Mirror-Image von Red Hat Enterprise Linux verwendet, können Sie diese Methode verwenden. Sie benötigen eine Boot-CD-ROM (verwenden Sie die Boot-Option **`linux askmethod`** oder **`linux repo=nfs:`*`server :options`*`:`*`/path`*** oder die **NFS-Verzeichnis**-Option im **Installationsmethode**-Menü, wie in Abschnitt 8.3, „Installationsmethode“ beschrieben). Im Abschnitt 8.3.4, „Installation via NFS“ finden Sie Anweisungen für eine Netzwerkinstallation. Beachten Sie bitte, dass NFS-Installationen auch im grafischen Modus durchgeführt werden können.

URL

Wenn Sie direkt von einem HTTP oder HTTPS (Web-)Server oder FTP-Server installieren, verwenden Sie diese Methode. Sie benötigen eine Boot-CD-ROM (verwenden Sie die Boot-Option **`linux askmethod`**, **`linux repo=ftp://`*`user`*`:`*`password`*`@`*`host/path`***, oder die Boot-Option **`linux repo=http://`*`host/path`***, oder die Boot-Option **`linux repo=https://`*`host/path`***, oder die **URL**-Option im **Installationsmethode**-Menü, wie im Abschnitt 8.3, „Installationsmethode“ beschrieben). Im Abschnitt 8.3.5, „Installation via FTP, HTTP oder HTTPS“ finden Sie weitere Anweisungen für FTP-, HTTP- und HTTPS-Installationen.

Wenn Sie von der Distributions-DVD gebootet haben und die **`askmethod`**-Option zum Verwenden alternativer Installationsquellen nicht gewählt haben, wird die nächste Stufe automatisch von der DVD geladen. Fahren Sie fort mit Abschnitt 8.2, „Auswahl der Sprache“.

DVD-Aktivität

Wenn Sie ein Red Hat Enterprise Linux-Installationsmedium starten, lädt das Installationsprogramm die nächste Stufe von ebendieser DVD. Dies geschieht, egal welche Installationsmethode Sie wählen, wenn Sie nicht die DVD auswerfen, bevor Sie fortfahren. Das Installationsprogramm lädt dennoch *Paketdaten* von der von Ihnen gewählten Quelle herunter.

3.6. Wählen Sie eine Boot-Methode

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, Red Hat Enterprise Linux zu booten.

Für die Installation von einer DVD ist es erforderlich, dass Sie ein Red Hat Enterprise Linux Produkt erworben haben, im Besitz einer Red Hat Enterprise Linux 6 DVD sind und über ein DVD-Laufwerk in Ihrem System verfügen, dass Booten von DVD unterstützt. Werfen Sie einen Blick auf Kapitel 2, *Erstellung von Medien* für Anweisungen zur Erstellung einer Installations-DVD.

Möglicherweise muss Ihr BIOS angepasst werden, damit Sie von Ihrem DVD-/CD-ROM-Laufwerk booten können. Weitere Informationen darüber, wie Sie Ihr BIOS anpassen können, finden Sie unter Abschnitt 7.1.1, „Booten des Installationsprogramms auf x86-, AMD64- und Intel 64-Systemen“.

Neben dem Booten von einer Installations-DVD können Sie auch *Minimale Boot-Medien* in Form einer bootbaren CD oder einem USB Flash-Laufwerk zum Booten des Red Hat Enterprise Linux Installationsprogramms verwenden. Nachdem Sie das System mit einem alternativen Boot-Medium gebootet haben, können Sie die Installation von einer anderen Installationsquelle aus abschließen, wie einer lokalen Festplatte oder einer Quelle in einem Netzwerk. Werfen Sie einen Blick auf Abschnitt 2.2, „Erstellung von minimalen Boot-Medien“ für Anweisungen zur Erstellung von Boot-CDs und USB-Flash-Laufwerken.

Abschließend können Sie den Installer auch via Netzwerk von einem *Preboot Execution Environment* (PXE) Server booten. Werfen Sie einen Blick auf Kapitel 30, *Einrichten eines Installationsservers* für weitere Details diesbezüglich. Auch hier können Sie nach dem Booten des Systems die Installation von einer anderen Installationsquelle, wie einer lokalen Festplatte oder einer Quelle im Netzwerk abschließen.

[1] Unpartitionierter Festplattenplatz , d.h. Festplattenplatz auf den Festplatten, auf denen Sie installieren, der noch nicht in einzelne Abschnitte aufgeteilt wurde. Wenn Sie eine Festplatte partitionieren, ist jede Partition als ein separates Festplattenlaufwerk anzusehen.

Kapitel 4. Vorbereitung für die Installation

4.1. Vorbereitung einer Netzwerkinstallation

Anmerkung

Stellen Sie sicher, dass keine Installations-DVD (oder irgendeine andere Art von DVD oder CD) im Laufwerk Ihrer Hosting Partition ist, wenn Sie eine Netzwerk-basierte Installation durchführen möchten. Eine DVD oder CD im Laufwerk kann zu unerwarteten Fehlern führen.

Stellen Sie sicher, dass Sie über ein Boot-Medium auf CD, DVD oder einem USB-Speichergerät, wie z.B. einem Flash-Laufwerk, verfügen.

Das Red Hat Enterprise Linux-Installationsmedium muss entweder für eine Netzwerk-Installation (via NFS, FTP, HTTP oder HTTPS) oder eine Installation von lokalem Speicher zur Verfügung stehen. Halten Sie sich an folgende Schritte, wenn Sie eine NFS-, FTP-, HTTP- oder HTTPS-Installation durchführen.

Der für die Installation über das Netzwerk zu verwendende NFS-, FTP-, HTTP- oder HTTPS-Server muss ein separater Rechner sein, der den gesamten Inhalt der Installations-DVD-ROM zur Verfügung stellen kann.

Anmerkung

anaconda ist dazu in der Lage, die Integrität der Installationsmedien zu testen. Dies funktioniert bei DVD-, Festplatten-, ISO- und NFS-ISO-Installationsmethoden. Es wird empfohlen, dass sämtliche Installationsmedien vor dem Start des eigentlichen Installationsprozesses und vor dem Einreichen installationsbezogener Fehlerberichte (viele der gemeldeten Fehler resultieren aus unsachgemäß gebrannten DVDs) überprüft werden. Um diesen Test durchzuführen, geben Sie folgenden Befehl an der **boot:** -Eingabeaufforderung ein:

```
linux mediacheck
```

Anmerkung

Das öffentliche Verzeichnis, das für den Zugriff auf die Installationsdateien via FTP, NFS, HTTP oder HTTPS verwendet wird, verweist auf lokalen Speicher auf dem Netzwerk-Server. Beispielsweise kann auf das lokale Verzeichnis **/var/www/inst/rhel6** auf dem Netzwerk-Server via **http://network.server.com/inst/rhel6** zugegriffen werden.
In den folgenden Beispielen wird das Verzeichnis auf dem Installation-Staging-Server, der die Installationsdateien enthält, als ***/location/of/disk/space*** angegeben. Das Verzeichnis, das als öffentlich verfügbares Verzeichnis via FTP, NFS, HTTP oder HTTPS freigegeben wird, wird als ***/publicly_available_directory*** angegeben. ***/location/of/disk/space*** kann beispielsweise ein Verzeichnis mit der Bezeichnung **/var/isos** sein.
/publicly_available_directory kann beispielsweise **/var/www/html/rhel6** für eine Installation via HTTP sein.

Nachfolgend benötigen Sie ein *ISO-Image*. Ein ISO-Image ist eine Datei, die eine exakte Kopie des

Inhalts einer DVD umfasst. Verwenden Sie den folgenden Befehl, um ein ISO-Image aus einer DVD zu erstellen:

```
dd if=/dev/dvd of=/path_to_image/name_of_image.iso
```

wobei ***dvd*** Ihr DVD-Laufwerk, ***name_of_image*** der Name der entstehenden ISO-Imagedatei, und ***path_to_image*** der Pfad zum Speicherort in Ihrem System ist, an dem das entstehende ISO-Image gespeichert wird.

Um die Dateien einer Installations-DVD auf eine Linux-Instanz zu kopieren, die als Installations-Staging-Server agiert, fahren Sie entweder mit Abschnitt 4.1.1, „Vorbereitung einer FTP-, HTTP- oder HTTPS-Installation“ oder Abschnitt 4.1.2, „Vorbereitung einer NFS-Installation“ fort.

4.1.1. Vorbereitung einer FTP-, HTTP- oder HTTPS-Installation

Extrahieren Sie die Dateien aus dem ISO-Image der Installations-DVD und platzieren Sie sie in einem Verzeichnis, das via FTP, HTTP oder HTTPS freigegeben ist.

Stellen Sie als Nächstes sicher, dass dieses Verzeichnis via FTP, HTTP oder HTTPS freigegeben ist und überprüfen Sie den Client-Zugang. Testen Sie, ob vom Server selbst auf das Verzeichnis zugegriffen werden kann und anschließend von anderen Maschinen im selben Subnet, in dem Sie installieren.

4.1.2. Vorbereitung einer NFS-Installation

Für NFS-Installationen ist es nicht notwendig, alle Dateien aus der ISO-Datei zu extrahieren. Es ist ausreichend, das ISO-Image, die Datei **install.img** selbst, und optional die Datei **product.img** über den Netzwerk-Server via NFS zur Verfügung zu stellen.

1. Übertragen Sie das ISO-Image auf das via NFS exportierte Verzeichnis. Führen Sie Folgendes auf einem Linux-System aus:

   ```
   mv /path_to_image/name_of_image.iso /publicly_available_directory/
   ```

   wobei ***path_to_image*** der Pfad zur ISO-Imagedatei, ***name_of_image*** der Name der ISO-Imagedatei und ***publicly_available_directory*** ein Verzeichnis ist, das entweder über NFS verfügbar ist oder das Sie über NFS verfügbar machen werden.
2. Verwenden Sie ein Programm für SHA256-Prüfsummen zur Überprüfung der Integrität des von Ihnen kopierten ISO-Images. Es stehen viele SHA256-Prüfsummenprogramme für diverse Betriebssysteme zur Verfügung. Führen Sie Folgendes auf einem Linux-System aus:

   ```
   $ sha256sum name_of_image.iso
   ```

   wobei ***name_of_image*** der Name der ISO-Image-Datei ist. Das SHA256-Prüfsummenprogramm zeigt einen String mit 64 Zeichen, *Hash* genannt, an. Vergleichen Sie diesen Hash mit dem für dieses spezielle Image angezeigte Hash auf der Seite **Software herunterladen** im Red Hat Network (siehe Kapitel 1, *Red Hat Enterprise Linux beziehen*). Die beiden Hashes sollten identisch sein.
3. Kopieren Sie das **images/**-Verzeichnis auf der ISO-Datei in ein Verzeichnis, in dem Sie die ISO-Imagedatei selbst gespeichert haben. Geben Sie die folgenden Befehle ein:

   ```
   mount -t iso9660 /path_to_image/name_of_image.iso /mount_point -o loop,ro
   cp -pr /mount_point/images /publicly_available_directory/
   umount /mount_point
   ```

wobei ***path_to_image*** der Pfad zur ISO-Imagedatei, ***name_of_image*** der Name der ISO-Imagedatei und ***mount_point*** ein Einhängepunkt ist, an dem das Image eingehängt wird, während Sie Dateien vom Image kopieren. Zum Beispiel:

```
mount -t iso9660 /var/isos/RHEL6.iso /mnt/tmp -o loop,ro
cp -pr /mnt/tmp/images /var/isos/
umount /mnt/tmp
```

Die ISO-Imagedatei und ein **images/**-Verzeichnis sind jetzt nebeneinander im selben Verzeichnis vorhanden.

4. Stellen Sie sicher, dass das Verzeichnis **images/** mindestens die Datei **install.img** enthält. Ohne diese Datei kann die Installation nicht fortgesetzt werden. Optional sollte das **images/**-Verzeichnis die Datei **product.img** enthalten, ohne die nur die Pakete für eine **Minimale**-Installation während der Auswahlphase der Paketgruppen zur Verfügung stehen (siehe Abschnitt 9.18, „Auswahl der Paketgruppe“).

Wichtig — Inhalt des images/-Verzeichnisses

install.img und **product.img** müssen die einzigen Dateien im **images/**-Verzeichnis sein.

5. Vergewissern Sie sich, dass ein Eintrag für das öffentlich verfügbare Verzeichnis in der **/etc/exports**-Datei am Netzwerkserver existiert, so dass das Verzeichnis via NFS verfügbar ist.

   Um ein Verzeichnis schreibgeschützt für ein spezielles System zu exportieren, verwenden Sie:

   ```
   /publicly_available_directory client.ip.address (ro)
   ```

   Um ein Verzeichnis schreibgeschützt für alle Systeme zu exportieren, verwenden Sie:

   ```
   /publicly_available_directory * (ro)
   ```

6. Starten Sie auf dem Netzwerk-Server den NFS-Daemon (verwenden Sie **/sbin/service nfs start** auf einem Red Hat Enterprise Linux-System). Falls NFS bereits läuft, laden Sie die Konfigurationsdatei erneut (verwenden Sie **/sbin/service nfs reload** auf einem Red Hat Enterprise Linux-System).
7. Testen Sie die NFS-Freigaben, indem Sie die Anweisungen im *Red Hat Enterprise Linux Bereitstellungshandbuch* folgen. Werfen Sie einen Blick auf Ihre NFS-Dokumentation für Details zum Starten und Stoppen des NFS-Servers.

Anmerkung

anaconda ist dazu in der Lage, die Integrität der Installationsmedien zu testen. Dies funktioniert bei DVD-, Festplatten-, ISO- und NFS-ISO-Installationsmethoden. Es wird empfohlen, dass sämtliche Installationsmedien vor dem Start des eigentlichen Installationsprozesses und vor dem Einreichen installationsbezogener Fehlerberichte (viele der gemeldeten Fehler resultieren aus unsachgemäß gebrannten DVDs) überprüft werden. Um diesen Test durchzuführen, geben Sie folgenden Befehl an der **boot:** -Eingabeaufforderung ein:

```
linux mediacheck
```

4.2. Vorbereitung einer Installation von Festplatte

Hinweis — Es werden nicht alle Dateisysteme unterstützt

Installationen von Festplatten funktionieren lediglich mit ext2-, ext3-, ext4- oder FAT-Dateisystemen. Sie können keine Festplatten, die mit anderen Dateisystemen formatiert sind, als Installationsquelle für Red Hat Enterprise Linux verwenden.
Um das Dateisystem auf einer Festplattenpartition auf einem Windows Betriebssystem zu überprüfen, verwenden Sie das Werkzeug zur **Plattenverwaltung**. Um das Dateisystem auf einer Festplattenpartition auf einem Linux-Betriebssystem zu überprüfen, verwenden Sie das **fdisk**-Werkzeug.

Von LVM-Partitionen kann nicht installiert werden

Sie können ISO-Dateien nicht auf Partitionen verwenden, die per LVM (Logical Volume Management) verwaltet werden.

Verwenden Sie diese Option, um Red Hat Enterprise Linux auf Systemen ohne DVD-Laufwerk oder Netzwerkverbindung zu installieren.

Installationen von Festplatten verwenden die folgenden Dateien:

- ein *ISO-Image* der Installations-DVD. Ein ISO-Image ist eine Datei, die eine exakte Kopie des Inhalts einer DVD enthält.
- eine aus dem ISO-Image extrahierte **install.img**-Datei.
- optional eine aus dem ISO-Image extrahierte **product.img**-Datei.

Befinden sich diese Dateien auf der Festplatte, können Sie beim Booten des Installationsprogramms **Festplatte** als Installationsquelle auswählen (siehe Abschnitt 8.3, „Installationsmethode“).

Stellen Sie sicher, dass Sie über ein Boot-Medium auf CD, DVD oder einem USB-Speichergerät, wie z.B. einem Flash-Laufwerk, verfügen.

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um eine Festplatte als Installationsquelle einzurichten:

1. Besorgen Sie sich ein ISO-Image der Red Hat Enterprise Linux Installations-DVD (siehe Kapitel 1, *Red Hat Enterprise Linux beziehen*). Alternativ, falls Sie über die DVD als physisches Medium

verfügen, können Sie auf einem Linux-System ein Image mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
dd if=/dev/dvd of=/path_to_image/name_of_image.iso
```

wobei ***dvd*** Ihr DVD-Laufwerk, ***name_of_image*** der Name der entstehenden ISO-Imagedatei, und ***path_to_image*** der Pfad zum Speicherort in Ihrem System ist, an dem das entstehende ISO-Image gespeichert wird.

2. Übertragen Sie das ISO-Image auf die Festplatte.

   Das ISO-Image muss sich auf einer Festplatte befinden, die sich entweder intern im Computer, auf dem Sie Red Hat Enterprise Linux installieren, befindet, oder auf einer Festplatte, die mit dem Computer via USB verbunden ist.

3. Verwenden Sie ein Programm für SHA256-Prüfsummen zur Überprüfung der Integrität des von Ihnen kopierten ISO-Images. Es stehen viele SHA256-Prüfsummenprogramme für diverse Betriebssysteme zur Verfügung. Führen Sie Folgendes auf einem Linux-System aus:

   ```
   $ sha256sum name_of_image.iso
   ```

   wobei ***name_of_image*** der Name der ISO-Image-Datei ist. Das SHA256-Prüfsummenprogramm zeigt einen String mit 64 Zeichen, *Hash* genannt, an. Vergleichen Sie diesen Hash mit dem für dieses spezielle Image angezeigte Hash auf der Seite **Software herunterladen** im Red Hat Network (siehe Kapitel 1, *Red Hat Enterprise Linux beziehen*). Die beiden Hashes sollten identisch sein.

4. Kopieren Sie das **images/**-Verzeichnis auf der ISO-Datei in ein Verzeichnis, in dem Sie die ISO-Imagedatei selbst gespeichert haben. Geben Sie die folgenden Befehle ein:

   ```
   mount -t iso9660 /path_to_image/name_of_image.iso /mount_point -o loop,ro
   cp -pr /mount_point/images /publicly_available_directory/
   umount /mount_point
   ```

   wobei ***path_to_image*** der Pfad zur ISO-Imagedatei, ***name_of_image*** der Name der ISO-Imagedatei und ***mount_point*** ein Einhängepunkt ist, an dem das Image eingehängt wird, während Sie Dateien vom Image kopieren. Zum Beispiel:

   ```
   mount -t iso9660 /var/isos/RHEL6.iso /mnt/tmp -o loop,ro
   cp -pr /mnt/tmp/images /var/isos/
   umount /mnt/tmp
   ```

   Die ISO-Imagedatei und ein **images/**-Verzeichnis sind jetzt nebeneinander im selben Verzeichnis vorhanden.

5. Stellen Sie sicher, dass das Verzeichnis **images/** mindestens die Datei **install.img** enthält. Ohne diese Datei kann die Installation nicht fortgesetzt werden. Optional sollte das **images/**-Verzeichnis die Datei **product.img** enthalten, ohne die nur die Pakete für eine **Minimale**-Installation während der Auswahlphase der Paketgruppen zur Verfügung stehen (siehe Abschnitt 9.18, „Auswahl der Paketgruppe“).

Wichtig — Inhalt des images/-Verzeichnisses

install.img und **product.img** müssen die einzigen Dateien im **images/**-Verzeichnis sein.

Anmerkung

anaconda ist dazu in der Lage, die Integrität der Installationsmedien zu testen. Dies funktioniert bei DVD-, Festplatten-, ISO- und NFS-ISO-Installationsmethoden. Es wird empfohlen, dass sämtliche Installationsmedien vor dem Start des eigentlichen Installationsprozesses und vor dem Einreichen installationsbezogener Fehlerberichte (viele der gemeldeten Fehler resultieren aus unsachgemäß gebrannten DVDs) überprüft werden. Um diesen Test durchzuführen, geben Sie folgenden Befehl an der **boot:** -Eingabeaufforderung ein:

```
linux mediacheck
```

Kapitel 5. Liste der Systemspezifikationen

Die aktuelle Liste unterstützter Hardware finden Sie unter http://hardware.redhat.com/hcl/.

Das Installationsprogramm erkennt und installiert die Hardware Ihres Computers automatisch. Sie sollten sich zwar vergewissern, dass Ihre Hardware die Mindestanforderungen für eine Red Hat Enterprise Linux Installation erfüllt (siehe Abschnitt 3.2, „Ist Ihre Hardware kompatibel?“), aber es ist in der Regel nicht notwendig, dem Installationsprogramm spezifische Angaben über Ihr System zu machen.

Nur bei bestimmten Arten der Installation sind einige bestimmte Angaben hilfreich oder sogar notwendig.

- Falls Sie ein benutzerdefiniertes Partitionslayout einsetzen möchten, notieren Sie sich:
  - Die Modellnummern, Größen, Typen und Schnittstellen der angeschlossenen Festplatten. Zum Beispiel Seagate ST3320613AS 320 GB auf SATA0, Western Digital WD7500AAKS 750 GB auf SATA1. Dies ermöglicht es Ihnen, bestimmte Festplatten während des Installationsvorgangs zu identifizieren.
- Falls Sie Red Hat Enterprise Linux als zusätzliches Betriebssystem auf einem vorhandenen System installieren möchten, notieren Sie sich:
  - Die Einhängepunkte der vorhandenen Partitionen auf dem System. Zum Beispiel **`/boot`** auf **`sda1`**, **`/`** auf **`sda2`** und **`/home`** auf **`sdb1`**. Dies ermöglicht es Ihnen, bestimmte Partitionen während des Installationsvorgangs zu identifizieren.
- Falls Sie von einem Image auf einer lokalen Festplatte installieren möchten:
  - Die Festplatte und das Verzeichnis, das das Image enthält.
- Falls Sie von einem Ort auf dem Netzwerk oder auf einem iSCSI-Ziel installieren möchten:
  - Die Hersteller und die Modellnummern der Netzwerkadapter auf Ihrem System. Zum Beispiel Netgear GA311. Dies ermöglicht es Ihnen, die Adapter bei der manuellen Konfiguration zu identifizieren.
  - IP-, DHCP- und BOOTP-Adressen
  - Netzmaske
  - IP-Adresse des Gateway
  - IP-Adressen eines oder mehrerer Name-Server (DNS)

  Falls einige dieser Netzwerkanforderungen oder Begriffe unbekannt sind, kontaktieren Sie bitte Ihren Netzwerkadministrator.
- Falls Sie von einem Ort auf dem Netzwerk installieren möchten:
  - Der Speicherort des Images auf einem FTP-Server, HTTP (Web)-Server, HTTPS (Web)-Server oder NFS-Server – siehe Abschnitt 8.3.5, „Installation via FTP, HTTP oder HTTPS“ and Abschnitt 8.3.4, „Installation via NFS“ für Beispiele.
- Falls Sie auf einem iSCSI-Ziel installieren möchten:
  - Der Ort des iSCSI-Ziels. Abhängig von Ihrem Netzwerk benötigen Sie ggf. auch einen CHAP-Benutzernamen und Passwort sowie eventuell einen Reverse-CHAP-Benutzernamen und Passwort – siehe Abschnitt 9.6.1.1, „Erweiterte Speicheroptionen“.
- Falls Ihr Computer einer Domain angehört:
  - Sie sollten überprüfen, ob der Domain-Name von dem DHCP-Server bereitgestellt wird. Falls nicht, müssen Sie den Domain-Namen während der Installation manuell eingeben.

Kapitel 6. Treiberaktualisierung während der Installation auf Intel- und AMD-Systemen

In den meisten Fällen umfasst Red Hat Enterprise Linux bereits Treiber für die Geräte, aus denen Ihr System besteht. Falls Ihr System jedoch Hardware besitzt, die erst vor sehr kurzer Zeit veröffentlicht wurde, sind Treiber für diese Hardware möglicherweise noch nicht enthalten. Manchmal steht eine Treiberaktualisierung zur Unterstützung eines neuen Geräts ggf. bei Red Hat oder Ihrem Hardware-Anbieter als *Treiberdatenträger*, der *RPM-Pakete* enthält, zur Verfügung. Üblicherweise steht der Treiberdatenträger als *ISO-Image-Datei* als Download zur Verfügung.

Oft benötigen Sie die neue Hardware während des Installationsprozesses nicht. Falls Sie beispielsweise eine DVD zur Installation auf einer lokalen Festplatte verwenden, ist die Installation auch dann erfolgreich, wenn Treiber für Ihre Netzwerkkarte fehlen. Schließen Sie die Installation in solchen Situationen ab und fügen Sie Hardware-Unterstützung für das entsprechende Gerät nachträglich hinzu — Werfen Sie einen Blick auf Abschnitt 35.1.1, „rpm-Pakete zur Treiberaktualisierung“ für Details zum Hinzufügen dieser Unterstützung.

In anderen Situationen möchten Sie ggf. einen Treiber für ein Gerät während des Installationsprozesses hinzufügen, um eine bestimmte Konfiguration zu unterstützen. So möchten Sie beispielsweise Treiber für ein Netzwerkgerät oder eine Speicher-Adapter-Karte installieren, um dem Installationsprogramm Zugriff auf die Speichergeräte, die Ihr System verwendet, zu ermöglichen. Sie können einen Treiber-Datenträger verwenden, um diese Unterstützung hinzuzufügen. Hierfür steht Ihnen eine der drei nachfolgenden Möglichkeiten zur Auswahl:

1. Platzieren Sie das ISO-Image an einem Speicherort, auf den der Installer zugreifen kann:
   a. auf einer lokalen Festplatte
   b. einem USB-Flash-Laufwerk
2. Erstellen Sie einen Treiber-Datenträger, indem Sie das Image entpacken auf:
   a. eine CD
   b. eine DVD

   Werfen Sie einen Blick in die Anweisungen zur Erstellung von Installationsdatenträgern in Abschnitt 2.1, „Erstellen einer Installations-DVD“ für weitere Informationen zum Brennen von ISO-Image-Dateien auf CD oder DVD.
3. Erstellen Sie eine *initiale RAM-Disk-Aktualisierung* des Images und speichern sie diese auf einem PXE-Server. Dies ist ein fortgeschrittenes Verfahren, das Sie nur dann in Erwägung ziehen sollten, wenn alle anderen Methoden zur Treiberaktualisierung fehlschlagen.

Falls Sie Red Hat, Ihr Hardware-Anbieter oder ein vertrauenswürdiger Drittanbieter darüber informiert, dass eine Treiberaktualisierung während des Installationsprozesses erforderlich ist, wählen Sie eine der Methoden zur Bereitstellung der Aktualisierung aus der Liste der in diesem Kapitel beschriebenen Methoden und testen diese, bevor Sie mit der Installation beginnen. Führen Sie im Gegenzug keine Treiberaktualisierung während der Installation durch, wenn Sie sich nicht absolut sicher sind, dass Ihr System diese benötigt. Auch wenn die Installation einer nicht benötigten Treiberaktualisierung keinen Schaden anrichtet, kann das Vorhandensein eines nicht für dieses System gedachten Treibers den Support erschweren.

6.1. Einschränkungen von Treiberaktualisierungen während der Installation

Es gibt jedoch bedauerlicherweise einige Situationen, in denen Sie keinen Datenträger zur Treiberaktualisierung während der Installation verwenden können:

Die Geräte werden bereits verwendet

Sie können mit Hilfe einer Treiberaktualisierung keine Treiber ersetzen, die bereits vom Installationsprogramm geladen wurden. Stattdessen müssen Sie die Installation mit den vom Installationsprogramm geladenen Treibern abschließen und nach der Installation auf die neuen Treiber aktualisieren. Falls Sie die neuen Treiber für den Installationsvorgang benötigen, sollten Sie erwägen, eine initiale RAM-Disk-Treiberaktualisierung durchzuführen — siehe Abschnitt 6.2.3, „Vorbereitung einer initialen RAM-Disk-Aktualisierung“.

Es stehen Geräte mit einem entsprechenden Gerät zur Verfügung

Da alle Geräte desselben Typs zusammen initialisiert werden, können Sie keine Treiber für ein Gerät aktualisieren, wenn das Installationsprogramm bereits Treiber für ein ähnliches Gerät geladen hat. Nehmen wir beispielsweise ein System mit zwei verschiedenen Netzwerkadaptern, für einen davon steht eine Treiberaktualisierung zur Verfügung. Das Installationsprogramm wird beide Adapter zur selben Zeit initialisieren, weshalb Sie diese Treiberaktualisierung nicht nutzen können. Schließen Sie die Installation mit den Treibern, die vom Installationsprogramm geladen wurden, ab und aktualisieren Sie nach der Installation auf die neuen Treiber, oder führen Sie eine initiale RAM-Disk-Treiberaktualisierung durch.

6.2. Vorbereitung einer Treiberaktualisierung während der Installation

Falls eine Treiberaktualisierung notwendig ist und für Ihre Hardware zur Verfügung steht, stellt Red Hat oder ein vertrauenswürdiger Drittanbieter wie z.B. der Hardware-Anbieter diesen Treiber in Form eines Images im ISO-Format zur Verfügung. Einige Methoden zur Durchführung einer Treiberaktualisierung erfordern das Bereitstellen dieses Images für das Installationsprogramm. Bei anderen Methoden müssen Sie das Image verwenden, um einen Datenträger zur Treiberaktualisierung zu erstellen, und in einem Fall müssen Sie eine Aktualisierung via anfänglicher RAM-Disk vorbereiten:

Methoden, die das Image selbst verwenden

- lokale Festplatte
- USB-Flash-Laufwerk

Methoden, die einen Datenträger zur Treiberaktualisierung, erzeugt von einer Image-Datei, verwenden

- CD
- DVD

Methoden, die eine initiale RAM-Disk-Aktualisierung verwenden

- PXE

Wählen Sie eine Methode zum Bereitstellen der Treiberaktualisierung und werfen Sie einen Blick auf Abschnitt 6.2.1, „Vorbereitung des Einsatzes eines Images zur Treiberaktualisierung“, Abschnitt 6.2.2, „Vorbereiten eines Treiber-Datenträgers“ oder Abschnitt 6.2.3, „Vorbereitung einer initialen RAM-Disk-Aktualisierung“. Beachten Sie, dass Sie ein USB-Speichergerät entweder als Datenträger zur Treiberaktualisierung oder zum Bereitstellen eines Images verwenden können.

6.2.1. Vorbereitung des Einsatzes eines Images zur Treiberaktualisierung

6.2.1.1. Vorbereitung der Verwendung eines Images auf einem lokalen Speichermedium

Um das ISO-Image auf einem lokalen Speichergerät, wie einer Festplatte oder einem USB-Flash-Laufwerk zur Verfügung zu stellen, kopieren Sie das ISO-Image einfach auf das Speichergerät. Falls Sie es für hilfreich erachten, können Sie diese Datei umbenennen. Sie dürfen allerdings nicht die Dateinamenerweiterung ändern. Diese muss weiterhin **.iso** lauten. Im folgenden Beispiel wird die Datei in **dd.iso** umbenannt:

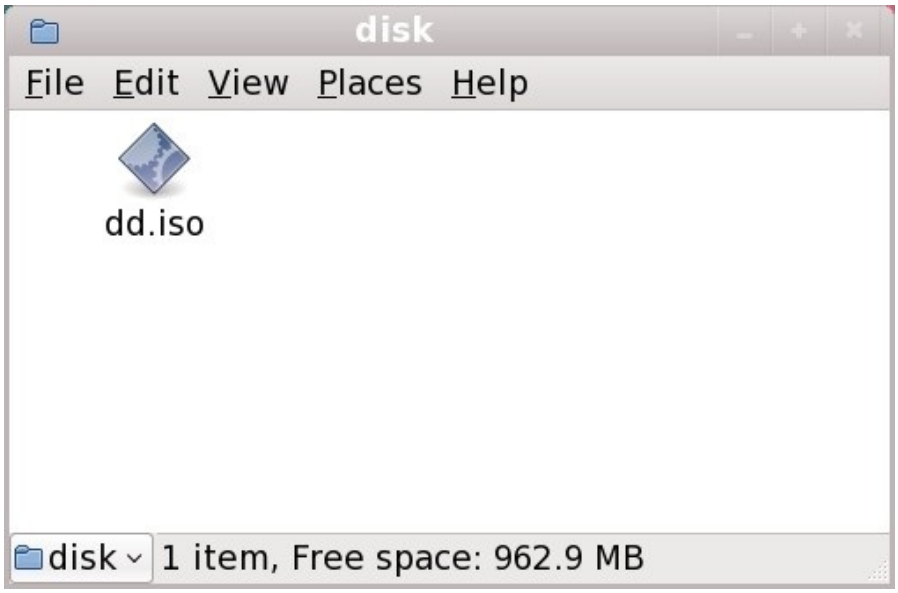


Abbildung 6.1. Inhalt eines USB-Flash-Laufwerks, das ein Image zur Treiberaktualisierung enthält

Falls Sie diese Methode verwenden, beachten Sie bitte, dass das Speichergerät lediglich eine einzelne Datei enthält. Dies unterscheidet sich von Datenträgern zur Treiberaktualisierung auf Formaten wie CD und DVD, welche viele Dateien enthalten. Die ISO-Image-Datei enthält alle die Dateien, die sich normalerweise auf einem Datenträger mit Treibern befinden.

Erfahren Sie unter Abschnitt 6.3.2, „Installationsprogramm nach einer Treiberaktualisierung fragen lassen“ und Abschnitt 6.3.3, „Verwenden Sie eine Boot-Option, um einen Datenträger zur Treiberaktualisierung anzugeben“, wie der Datenträger zur Treiberaktualisierung während der Installation verwendet wird.

Wenn Sie die Dateisystemkennung des Geräts auf **OEMDRV** ändern, wird das Installationsprogramm das Gerät automatisch untersuchen und jegliche vorgefundene Treiberaktualisierungen laden. Dieses Verhalten wird von der Boot-Option **dlabel=on** gesteuert und ist standardmäßig aktiviert. Siehe auch Abschnitt 6.3.1, „Installationsprogramm automatisch auf Datenträger zur Treiberaktualisierung prüfen lassen“.

6.2.2. Vorbereiten eines Treiber-Datenträgers

Sie können einen Datenträger für ein Treiber-Update auf CD oder DVD erstellen.

6.2.2.1. Erstellen eines Datenträgers zur Treiberaktualisierung auf CD oder DVD

Diese Anleitung geht davon aus, dass Sie den GNOME-Desktop verwenden

Der **CD/DVD-Ersteller** ist Teil des GNOME-Desktops. Falls Sie einen anderen Linux-Desktop nutzen oder gar ein anderes Betriebssystem, brauchen Sie eine andere Software, mit der Sie die CD oder DVD erstellen können. Die Schritte sind im Allgemeinen ähnlich.
Vergewissern Sie sich, dass die von Ihnen gewählte Software dazu in der Lage ist, CDs oder DVDs von Images zu erstellen. Das ist zwar bei den meisten CD- und DVD-Brennprogrammen der Fall, doch es gibt Ausnahmen. Suchen Sie nach einer Schaltfläche oder einem Menüpunkt namens **`Von Image brennen`** oder ähnlich. Falls Ihre Software nicht über diese Funktion verfügt, oder Sie diese Funktion nicht anwenden, wird der entstandene Datenträger nur das Image selbst enthalten und nicht die Inhalte des Image.

1. Verwenden Sie den Desktop-Dateimanager, um die ISO-Image-Datei des Treiber-Datenträgers zu finden, die von Red Hat oder Ihrem Hardware-Anbieter bereitgestellt wurde.

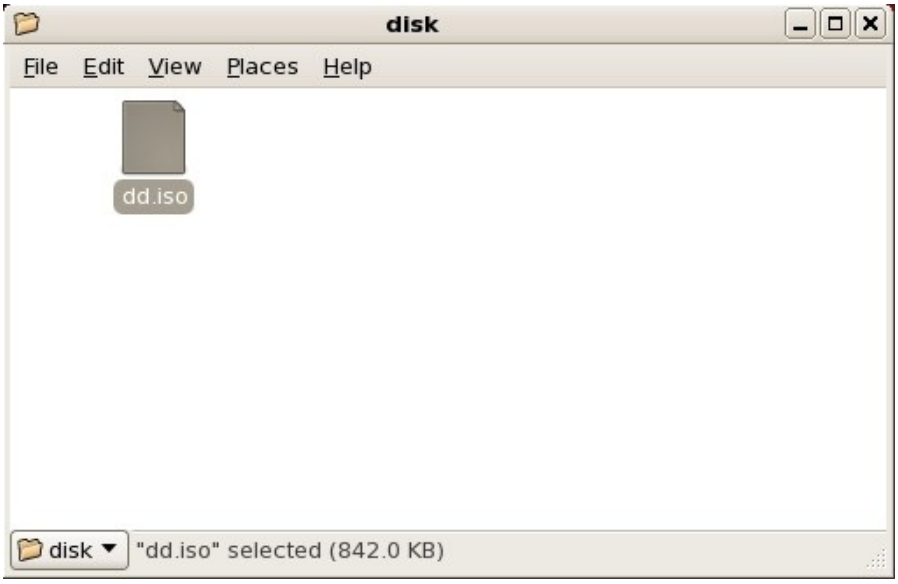


Abbildung 6.2. Eine typische .iso-Datei, die im Fenster des Dateimanagers angezeigt wird

2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf diese Datei und wählen **`Auf CD/DVD schreiben`**. Ein Fenster ähnlich dem folgenden wird angezeigt:

Abbildung 6.3. CD/DVD-Ersteller 'Auf CD/DVD schreiben' Dialog

3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Schreiben**. Falls sich noch kein leerer Datenträger im Laufwerk befindet, fordert Sie der **CD/DVD-Ersteller** dazu auf, einen einzulegen.

Vergewissern Sie sich nach dem Brennen einer Treiber-Update-CD oder -DVD, dass der Datenträger erfolgreich erstellt wurde, indem Sie diesen in Ihrem System einlegen und unter Verwendung des Dateimanagers durchsehen. Sie sollten eine einzelne Datei mit der Bezeichnung **rhdd3** und ein Verzeichnis mit dem Namen **rpms** sehen:

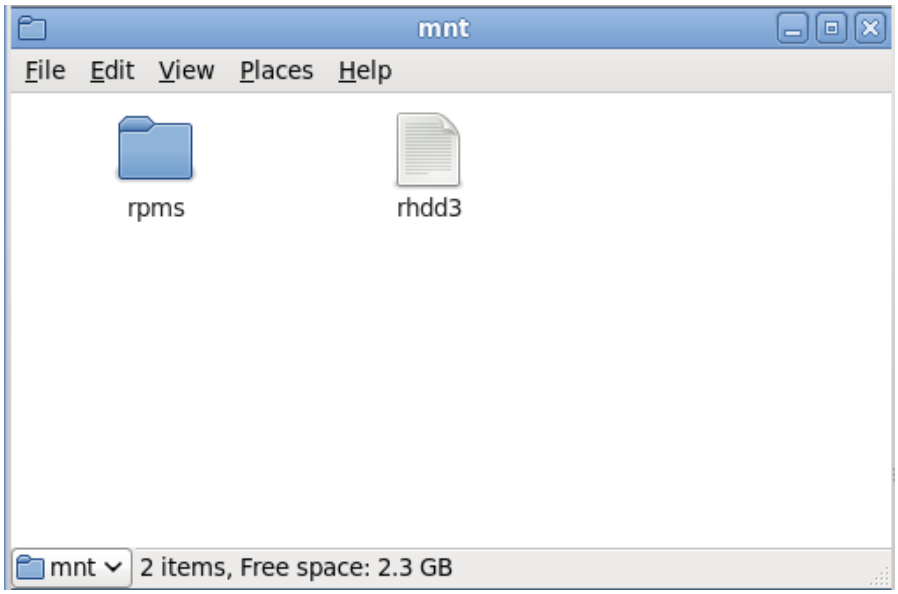


Abbildung 6.4. Inhalt eines typischen Datenträgers zur Treiberaktualisierung auf CD oder DVD

Falls Sie lediglich eine einzelne Datei mit der Endung **.iso** sehen, dann wurde der Datenträger nicht erfolgreich erstellt und Sie sollten es noch einmal probieren. Falls Sie einen anderen Linux-Desktop als GNOME oder ein anderes Betriebssystem verwenden, stellen Sie sicher, dass Sie eine Option ähnlich wie **Von Image brennen** auswählen.

Erfahren Sie unter Abschnitt 6.3.2, „Installationsprogramm nach einer Treiberaktualisierung fragen

lassen“ und Abschnitt 6.3.3, „Verwenden Sie eine Boot-Option, um einen Datenträger zur Treiberaktualisierung anzugeben“, wie der Datenträger zur Treiberaktualisierung während der Installation verwendet wird.

6.2.3. Vorbereitung einer initialen RAM-Disk-Aktualisierung

Fortgeschrittenes Verfahren

Dies ist ein fortgeschrittenes Verfahren, das Sie nur dann in Betracht ziehen sollten, wenn alle anderen Methoden zur Treiberaktualisierung fehlschlagen.

Das Installationsprogramm von Red Hat Enterprise Linux kann Aktualisierungen für sich selbst zu einem frühen Zeitpunkt des Installationsprozesses aus einer *RAM disk* laden — einem Bereich im Speicher Ihres Computers, der zeitweise als Datenträger agiert. Mit Hilfe derselben Funktionalität können Sie Treiberaktualisierungen laden. Um während der Installation eine Treiberaktualisierung durchzuführen, muss Ihr Computer in der Lage sein, von einem *Preboot Execution Environment* (PXE) Server zu booten. Außerdem muss ein PXE-Server im Netzwerk vorhanden sein. Werfen Sie einen Blick auf Kapitel 30, *Einrichten eines Installationsservers* für weitere Anweisungen zur Verwendung von PXE während der Installation.

Um die Treiberaktualisierung auf Ihrem PXE-Server verfügbar zu machen:

1. Platzieren Sie das Datei-Image zur Treiberaktualisierung auf Ihrem PXE-Server. Dies geschieht in der Regel bereits, wenn Sie die Datei von dem Speicherort im Internet, der von Red Hat oder Ihrem Hardware-Anbieter angegeben wurde, herunterladen auf Ihren PXE-Server. Namen von Datei-Images zur Treiberaktualisierung enden auf **`.iso`**.
2. Kopieren Sie das Image zur Treiberaktualisierung ins **`/tmp/initrd_update`**-Verzeichnis.
3. Benennen Sie das Image um in **`dd.img`**.
4. Wechseln Sie an der Befehlszeile in das **`/tmp/initrd_update`**-Verzeichnis, geben den nachfolgenden Befehl ein und drücken die **`Eingabe`**-Taste.

   ```
   find . | cpio --quiet -o -H newc | gzip -9 >/tmp/initrd_update.img
   ```

5. Kopieren Sie die Datei **`/tmp/initrd_update.img`** in das Verzeichnis, welches das Ziel enthält, das Sie für die Installation verwenden wollen. Dieses Verzeichnis befindet sich unter dem **`/tftpboot/pxelinux/`**-Verzeichnis. So könnte **`/tftpboot/pxelinux/r6c/`** beispielsweise das PXE-Ziel für Red Hat Enterprise Linux 6 Client enthalten.
6. Bearbeiten Sie die **`/tftpboot/pxelinux/pxelinux.cfg/default`**-Datei und fügen einen Eintrag ein, der die eben von Ihnen erstellte initiale RAM-Disk-Aktualisierung enthält, und zwar im folgenden Format:

   ```
   label target-dd
   kernel target/vmlinuz
   append initrd=target/initrd.img,target/dd.img
   ```

   Wobei ***`target`*** das Ziel ist, das Sie für die Installation verwenden wollen.

Erfahren Sie unter Abschnitt 6.3.4, „Wählen Sie ein PXE-Ziel, das eine Treiberaktualisierung umfasst“, wie eine initiale RAM-Disk-Aktualisierung während der Installation verwendet wird.

Beispiel 6.1. Vorbereiten einer initalen RAM-Disk-Aktualisierung von einer Image-Datei zur Treiberaktualisierung

In diesem Beispiel ist **driver_update.iso** eine Image-Datei zur Treiberaktualisierung, die Sie aus dem Internet heruntergeladen und in einem Verzeichnis auf Ihrem PXE-Server abgelegt haben. Das Ziel, von dem Sie den PXE-Boot durchführen, befindet sich in **/tftpboot/pxelinux/r6c/**.

Wechseln Sie an der Befehlszeile in das Verzeichnis, das die Datei enthält, und führen folgende Befehle aus:

```
$ cp driver_update.iso /tmp/initrd_update/dd.img
$ cd /tmp/initrd_update
$ find . | cpio --quiet -c -o -H newc | gzip -9 >/tmp/initrd_update.img
$ cp /tmp/initrd_update.img /tftpboot/pxelinux/r6c/dd.img
```

Bearbeiten Sie die **/tftpboot/pxelinux/pxelinux.cfg/default**-Datei und fügen folgenden Eintrag ein:

```
label r6c-dd
kernel r6c/vmlinuz
append initrd=r6c/initrd.img,r6c/dd.img
```

6.3. Durchführung einer Treiberaktualisierung während der Installation

Sie können eine Treiberaktualisierung während der Installation wie folgt durchführen:

- lassen Sie das Installationsprogramm automatisch einen Datenträger zur Treiberaktualisierung finden.
- lassen Sie das Installationsprogramm nach einer Treiberaktualisierung fragen.
- verwenden Sie eine Boot-Option, um einen Datenträger zur Treiberaktualisierung anzugeben.
- wählen Sie ein PXE-Ziel, das eine Treiberaktualisierung enthält.

6.3.1. Installationsprogramm automatisch auf Datenträger zur Treiberaktualisierung prüfen lassen

Schließen Sie ein Blockgerät mit der Dateisystemkennung **OEMDRV** an, bevor Sie den Installationsvorgang starten. Das Installationsprogramm wird das Gerät automatisch untersuchen und jegliche vorgefundene Treiberaktualisierungen laden, ohne dies während des Vorgangs abzufragen. Unter Abschnitt 6.2.1.1, „Vorbereitung der Verwendung eines Images auf einem lokalen Speichermedium“ finden Sie Informationen zur Vorbereitung eines Speichergeräts, das vom Installationsprogramm erkannt wird.

6.3.2. Installationsprogramm nach einer Treiberaktualisierung fragen lassen

1. Beginnen Sie die Installation ganz normal für das gewählte Verfahren. Wenn das Installationsprogramm für bestimmte Hardware, die für den Installationsvorgang unerlässlich ist, keinen Treiber laden kann (z.B. wenn es kein Netzwerk oder Speicher-Controller findet), dann fordert es Sie dazu auf, einen Datenträger zur Treiberaktualisierung einzulegen:

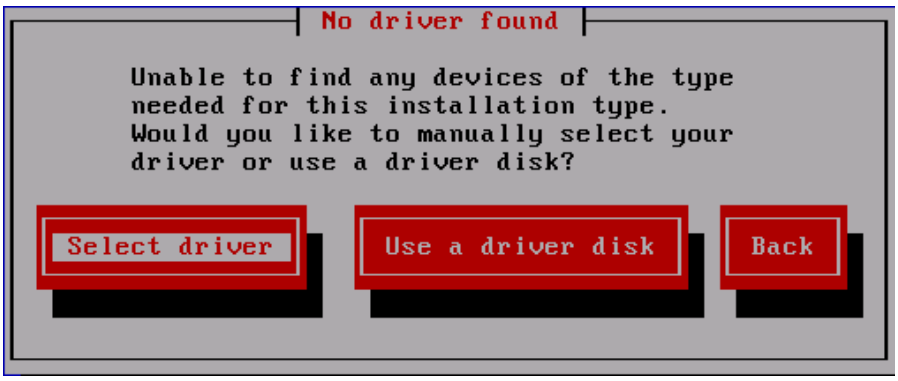

No driver found
Unable to find any devices of the type needed for this installation type. Would you like to manually select your driver or use a driver disk?
Select driver
Use a driver disk
Back

Abbildung 6.5. Der Dialog Keinen Treiber gefunden

2. Wählen Sie **`Treiberdatenträger verwenden`** und werfen Sie einen Blick auf Abschnitt 6.4, „Angabe der Position eines Images zur Treiberaktualisierung oder eines Datenträgers zur Treiberaktualisierung“.

6.3.3. Verwenden Sie eine Boot-Option, um einen Datenträger zur Treiberaktualisierung anzugeben

Wählen Sie dieses Verfahren ausschließlich für völlig neue Treiber

Dieses Verfahren funktioniert nur zum Einbinden völlig neuer Treiber, nicht zum Aktualisieren von vorhandenen Treibern.

1. Geben Sie zu Beginn des Installationsprozesses an der Boot-Eingabeaufforderung **`linux dd`** ein und drücken die **`Eingabe`**-Taste. Das Installationsprogramm fordert Sie auf zu bestätigen, dass Sie einen Treiberdatenträger haben:

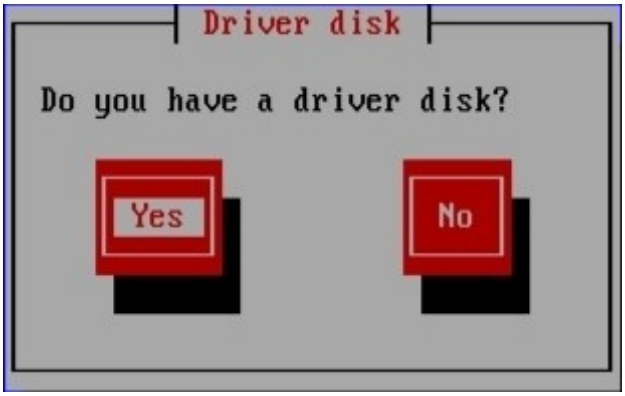


Abbildung 6.6. Die Eingabeaufforderung Treiberdatenträger

2. Legen Sie den Datenträger zur Treiberaktualisierung, den Sie auf CD, DVD, Diskette oder USB-Flash-Laufwerk erstellt haben, ein und wählen Sie **`Ja`**. Der Installer untersucht nun das Speichergerät, das es ermitteln kann. Falls es nur einen möglichen Ort für einen Datenträger mit Treibern gibt (der Installer erkennt beispielsweise die Existenz eines DVD-Laufwerks, aber keine anderen Speichergeräte), werden automatisch alle an dieser Stelle gefundenen Treiberaktualisierungen geladen.

   Falls das Installationsprogramm mehr als einen Speicherort findet, der eine Treiberaktualisierung enthalten könnte, werden Sie dazu aufgefordert, den Speicherort für die Aktualisierung

anzugeben. Siehe Abschnitt 6.4, „Angabe der Position eines Images zur Treiberaktualisierung oder eines Datenträgers zur Treiberaktualisierung“ .

6.3.4. Wählen Sie ein PXE-Ziel, das eine Treiberaktualisierung umfasst

1. Wählen Sie **`network boot`** im BIOS oder Boot-Menü Ihres Computers. Die Art und Weise, wie diese Option angegeben wird, ist von Computer zu Computer sehr verschieden. Werfen Sie einen Blick auf die Dokumentation Ihrer Hardware oder wenden Sie sich an den Hardware-Anbieter, um das spezifische Verfahren für Ihren Computer herauszufinden.
2. Wählen Sie in der *Preexecution Boot Environment* (PXE) das Boot-Ziel, das Sie auf Ihrem PXE-Server vorbereitet haben. Wenn Sie diese Umgebung z.B. als **`r6c-dd`** in der **`/tftpboot/pxelinux/pxelinux.cfg/default`**-Datei auf Ihrem PXE-Server gekennzeichnet haben, geben Sie an der Eingabeaufforderung **`r6c-dd`** ein und drücken die **`Eingabe`**-Taste.

Erfahren Sie unter Abschnitt 6.2.3, „Vorbereitung einer initialen RAM-Disk-Aktualisierung“ und Kapitel 30, *Einrichten eines Installationsservers*, wie PXE zum Ausführen einer Aktualisierung während der Installation verwendet wird. Beachten Sie, dass dieses ein fortgeschrittenes Verfahren ist — versuchen Sie sich daran nur dann, wenn alle anderen Methoden zur Treiberaktualisierung fehlschlagen.

6.4. Angabe der Position eines Images zur Treiberaktualisierung oder eines Datenträgers zur Treiberaktualisierung

Falls das Installationsprogramm mehr als ein mögliches Gerät ermittelt, welches eine Treiberaktualisierung beinhalten könnte, fordert es Sie auf, das richtige Gerät auszuwählen. Falls Sie sich nicht sicher sind, welche Option das Gerät repräsentiert, auf dem die Treiberaktualisierung gespeichert ist, versuchen Sie verschiedene Optionen, bis Sie die richtige gefunden haben.

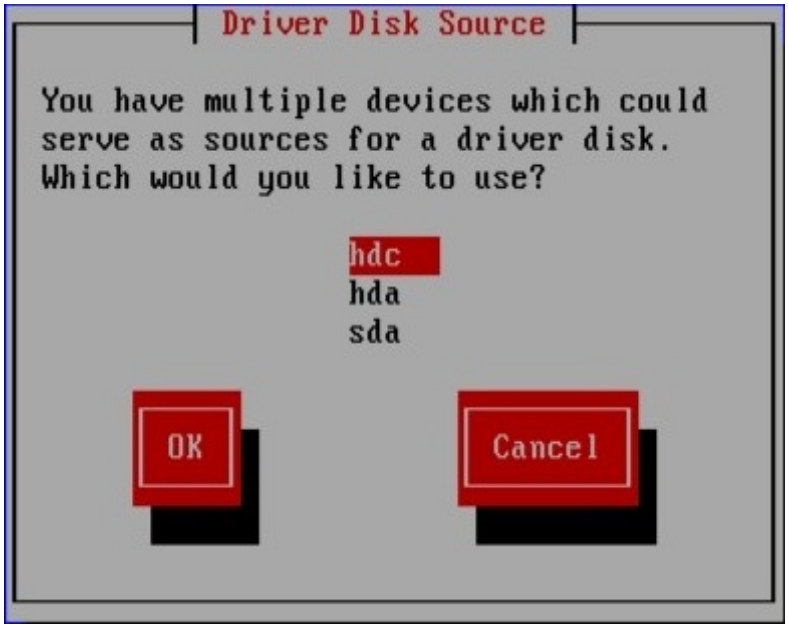


Abbildung 6.7. Auswahl der Quelle des Treiberdatenträgers

Falls das von Ihnen ausgewählte Gerät keine passenden Aktualisierungsmedien umfasst, fordert das Installationsprogramm Sie auf, eine andere Wahl zu treffen.

Falls Sie einen Datenträger zur Treiberaktualisierung auf Diskette, CD, DVD oder USB-Flash-Laufwerk erstellt haben, lädt das Installationsprogramm jetzt die Treiberaktualisierung. Falls das von Ihnen

ausgewählte Gerät jedoch ein Gerätetyp ist, der mehr als eine Partition enthalten könnte (unabhängig davon, ob das Gerät derzeit mehr als eine Partition besitzt oder nicht), fordert Sie das Installationsprogramm ggf. auf, die Partition auszuwählen, die die Treiberaktualisierung beinhaltet.

Driver Disk Source
There are multiple partitions on this device which could contain the driver disk image. Which would you like to use?
/dev/sda1
OK
Back

Abbildung 6.8. Auswahl einer Partition zur Treiberaktualisierung

Der Installer fordert Sie zur Angabe der Datei auf, die die Treiberaktualisierung beinhaltet:

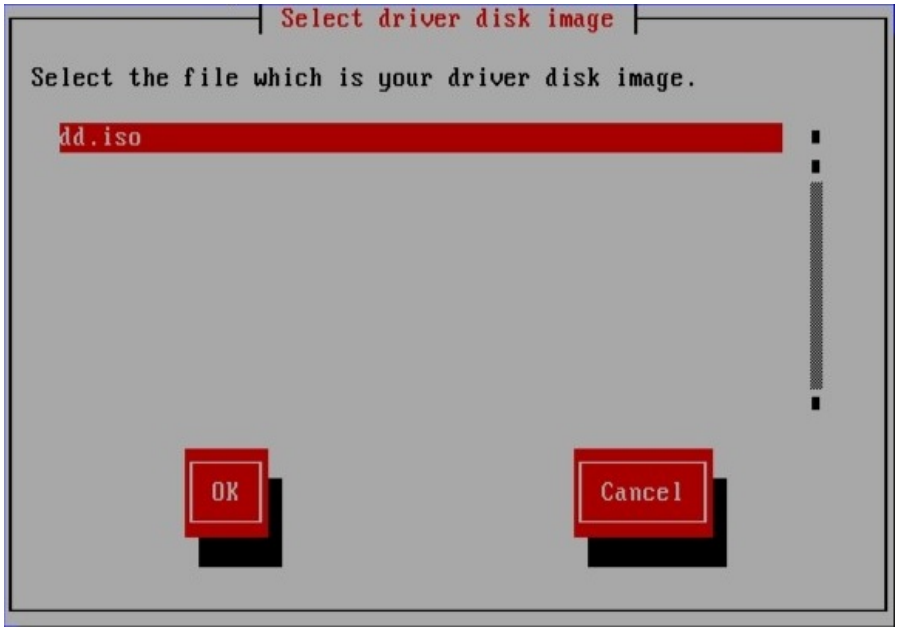


Abbildung 6.9. Auswahl eines ISO-Images

Sie sehen diese Bildschirme möglicherweise, wenn Sie die Treiberaktualisierung auf einer internen Festplatte oder einem USB-Speichergerät abgelegt haben. Sie sollten sie nicht sehen, wenn sich die Treiberaktualisierung auf einer CD oder DVD befindet.

Unabhängig davon, ob Sie eine Treiberaktualisierung in Form einer Image-Datei oder einem Datenträger zur Treiberaktualisierung zu Verfügung stellen, kopiert das Installationsprogramm jetzt die entsprechenden Aktualisierungsdateien in einen temporären Speicherbereich (welcher sich im Systemspeicher (RAM) befindet und nicht auf dem Datenträger). Das Installationsprogramm fragt ggf., ob

Sie zusätzliche Treiberaktualisierungen verwenden möchten. Falls Sie **Ja** auswählen, können Sie wiederum zusätzliche Aktualisierungen laden. Falls es keine weiteren Treiberaktualisierungen zu laden gibt, wählen Sie **Nein**. Falls Sie die Treiberaktualisierung auf entfernbare Medien gespeichert haben, können Sie den Datenträger oder das Gerät nun gefahrlos auswerfen oder entfernen. Das Installationsprogramm benötigt die Treiberaktualisierung nicht länger und Sie können die Medien für andere Zwecke wiederverwenden.

Kapitel 7. Booten des Installers

Wichtig — UEFI für 32-Bit x86-Systeme

Red Hat Enterprise Linux 6 unterstützt UEFI für 32-Bit x86-Systeme nicht.

Wichtig — UEFI für AMD64 und Intel 64

Beachten Sie, dass sich die Boot-Konfigurationen von UEFI und BIOS deutlich voneinander unterscheiden. Infolgedessen muss das installierte System unter Verwendung derselben Firmware booten, die auch während der Installation verwendet wurde. Sie können das Betriebssytem nicht auf einem System installieren, das BIOS verwendet, und dann diese Installation auf einem System booten, das UEFI verwendet.
Red Hat Enterprise Linux 6 unterstützt Version 2.2 der UEFI-Spezifikation. Hardware, die Version 2.3 der UEFI-Spezifikation oder aktueller unterstützt, sollte unter Red Hat Enterprise Linux 6 booten und funktionieren, allerdings stehen zusätzliche, durch diese aktuelleren Spezifikationen definierten Funktionalitäten nicht zur Verfügung. Die UEFI-Spezifikationen sind unter http://www.uefi.org/specs/agreement/ verfügbar.

Gehen Sie folgendermaßen vor, um das Installationsprogramm von einer Red Hat Enterprise Linux-DVD oder von minimalen Boot-Medien zu starten:

1. Trennen Sie alle externen FireWire- oder USB-Laufwerke vom System, die Sie nicht für die Installation benötigen. Siehe Abschnitt 3.3.3, „FireWire- und USB-Platten“ für weitere Informationen.
2. Schalten Sie Ihren Computer an.
3. Legen Sie das Medium in Ihren Computer ein.
4. Schalten Sie Ihren Computer aus, während das Boot-Medium noch eingelegt ist.
5. Schalten Sie Ihren Computer an.

Es kann sein, dass Sie eine bestimmte Taste oder Tastenkombination drücken müssen, um von dem Medium zu booten. Auf den meisten Computern erscheint kurzzeitig eine Meldung auf dem Bildschirm, gleich nachdem Sie den Computer einschalten. In der Regel lautet diese Meldung etwa **`Press F10 to select boot device`** oder ähnlich, wobei der genaue Wortlaut und die genannte Taste von Computer zu Computer sehr verschieden sein kann. Werfen Sie einen Blick in die Dokumentation Ihres Computers oder Motherboards, oder wenden Sie sich an den Support des Hardware-Herstellers bzw. -Anbieters.

Falls Sie auf Ihrem Computer beim Hochfahren nicht auswählen können, von welchem Laufwerk gestartet werden soll, müssen Sie wahrscheinlich das *Basic Input/Output System* (BIOS) Ihres Systems konfigurieren, um von dem Medium zu starten.

Um Ihre BIOS-Einstellungen auf einem x86, AMD64 oder Intel 64 System zu ändern, beobachten Sie die Anweisungen auf dem Bildschirm, wenn Ihr Computer hochfährt. Eine Textzeile erscheint, die Sie darüber informiert, mit Hilfe welcher Taste Sie in das BIOS gelangen.

Sobald Sie im BIOS sind, suchen Sie den Abschnitt, in dem Sie Ihre Boot-Sequenz ändern können. Der Standard lautet oft C, A oder A, C (abhängig davon, ob Sie von Ihrer Festplatte [C] oder einem Diskettenlaufwerk [A] starten). Ändern Sie diese Sequenz, so dass Ihr DVD-Laufwerk in der Boot-Reihenfolge an erster Stelle steht, gefolgt von C oder A (je nachdem, was Ihr üblicher Boot-Standard ist) an zweiter Stelle. Dadurch wird der Computer angewiesen, zuerst im DVD-Laufwerk nach bootbaren Medien zu suchen. Falls er im DVD-Laufwerk kein bootbares Medium findet, wird anschließend die

Festplatte oder das Diskettenlaufwerk überprüft.

Sichern Sie Ihre Änderungen, bevor Sie das BIOS verlassen. Weitere Informationen finden Sie in der Dokumentation zu Ihrem System.

Anmerkung — Abbrechen der Installation

Um die Installation abzubrechen, drücken Sie entweder **Strg**+**Alt**+**Entf** oder schalten Ihren Computer am Ein-/Ausschaltknopf aus. Sie können den Installationsvorgang problemlos abbrechen, bevor Sie **Änderungen auf Festplatte schreiben** im Bildschirm **Partitionierung auf Festplatte schreiben** auswählen. Red Hat Enterprise Linux nimmt bis zu diesem Zeitpunkt keine dauerhaften Änderungen an Ihrem System vor. Beachten Sie jedoch, dass ein Abbruch der Installation nach Beginn der Partitionierung dazu führen kann, dass der Computer funktionsunfähig wird.

7.1. Starten des Installationsprogramms

Wichtig — UEFI für 32-Bit x86-Systeme

Red Hat Enterprise Linux 6 unterstützt UEFI für 32-Bit x86-Systeme nicht.

Wichtig — UEFI für AMD64 und Intel 64

Beachten Sie, dass sich die Boot-Konfigurationen von UEFI und BIOS deutlich voneinander unterscheiden. Infolgedessen muss das installierte System unter Verwendung derselben Firmware booten, die auch während der Installation verwendet wurde. Sie können das Betriebssytem nicht auf einem System installieren, das BIOS verwendet, und dann diese Installation auf einem System booten, das UEFI verwendet.
Red Hat Enterprise Linux 6 unterstützt Version 2.2 der UEFI-Spezifikation. Hardware, die Version 2.3 der UEFI-Spezifikation oder aktueller unterstützt, sollte unter Red Hat Enterprise Linux 6 booten und funktionieren, allerdings stehen zusätzliche, durch diese aktuelleren Spezifikationen definierten Funktionalitäten nicht zur Verfügung. Die UEFI-Spezifikationen sind unter http://www.uefi.org/specs/agreement/ verfügbar.

Stellen Sie vor Beginn sicher, dass Sie über alle notwendigen Ressourcen für die Installation verfügen. Falls Sie bereits den Abschnitt in Kapitel 3, *Planen einer Installation auf der x86-Architektur* gelesen und die Anweisungen befolgt haben, sollten Sie mit dem Installationsprozess beginnen können. Wenn Sie sichergestellt haben, dass Sie bereit sind zu starten, booten Sie das Installationsprogramm unter Verwendung der Red Hat Enterprise Linux-DVD oder anderen Boot-Medien, die Sie erstellt haben.

Anmerkung

Gelegentlich benötigen einige Hardwarekomponenten eine *Treiberaktualisierung* während der Installation. Eine Treiberaktualisierung liefert Unterstützung für Hardware, die ansonsten nicht vom Installationsprogramm unterstützt wird. Siehe Kapitel 6, *Treiberaktualisierung während der Installation auf Intel- und AMD-Systemen* für weitere Informationen.

7.1.1. Booten des Installationsprogramms auf x86-, AMD64- und Intel 64-Systemen

Sie können das Installationsprogramm unter Verwendung eines der folgenden Medien booten (abhängig davon, was Ihr System unterstützt):

- *Red Hat Enterprise Linux DVD* — Ihr System verfügt über ein bootfähiges DVD-Laufwerk, und Sie besitzen die Red Hat Enterprise Linux Installations-DVD.
- *Boot-CD-ROM* — Ihr System verfügt über ein bootfähiges CD-ROM-Laufwerk, und Sie möchten eine Netzwerk- oder Festplatteninstallation durchführen.
- *USB-Flash-Laufwerk* — Ihr System unterstützt das Booten von einem USB-Gerät.
- *PXE-Boot via Netzwerk* — Ihr Rechner unterstützt das Booten via Netzwerk. Dies ist ein erweiterter Installationspfad. Siehe Kapitel 30, *Einrichten eines Installationsservers* für weitere Informationen zu dieser Methode.

Informationen darüber, wie Sie eine Boot-CD-ROM erstellen oder ein USB-Flash-Laufwerk zur Installation vorbereiten, finden Sie in Abschnitt 2.2, „Erstellung von minimalen Boot-Medien“.

Legen Sie das Boot-Medium ein und starten das System neu.

Es kann sein, dass Sie eine bestimmte Taste oder Tastenkombination drücken müssen, um von dem Medium zu booten. Auf den meisten Computern erscheint kurzzeitig eine Meldung auf dem Bildschirm, gleich nachdem Sie den Computer einschalten. In der Regel lautet diese Meldung etwa **`Press F10 to select boot device`** oder ähnlich, wobei der genaue Wortlaut und die genannte Taste von Computer zu Computer sehr verschieden sein kann. Werfen Sie einen Blick in die Dokumentation Ihres Computers oder Motherboards, oder wenden Sie sich an den Support des Hardware-Herstellers bzw. -Anbieters.

Falls Sie auf Ihrem Computer beim Hochfahren nicht auswählen können, von welchem Laufwerk gestartet werden soll, müssen Sie wahrscheinlich das *Basic Input/Output System* (BIOS) Ihres Systems konfigurieren, um von dem Medium zu starten.

Um Ihre BIOS-Einstellungen auf einem x86, AMD64 oder Intel 64 System zu ändern, beobachten Sie die Anweisungen auf dem Bildschirm, wenn Ihr Computer hochfährt. Eine Textzeile erscheint, die Sie darüber informiert, mit Hilfe welcher Taste Sie in das BIOS gelangen.

Sobald Sie im BIOS sind, suchen Sie den Abschnitt, in dem Sie Ihre Boot-Sequenz ändern können. Der Standard lautet oft C, A oder A, C (abhängig davon, ob Sie von Ihrer Festplatte [C] oder einem Diskettenlaufwerk [A] starten). Ändern Sie diese Sequenz, so dass Ihr DVD-Laufwerk in der Boot-Reihenfolge an erster Stelle steht, gefolgt von C oder A (je nachdem, was Ihr üblicher Boot-Standard ist) an zweiter Stelle. Dadurch wird der Computer angewiesen, zuerst im DVD-Laufwerk nach bootbaren Medien zu suchen. Falls er im DVD-Laufwerk kein bootbares Medium findet, wird anschließend die Festplatte oder das Diskettenlaufwerk überprüft.

Sichern Sie Ihre Änderungen, bevor Sie das BIOS verlassen. Weitere Informationen finden Sie in der Dokumentation zu Ihrem System.

Nach einer kurzen Wartezeit erscheint der grafische Boot-Bildschirm, der Informationen über eine Vielzahl von Boot-Optionen enthält. Das Installationsprogramm beginnt automatisch, wenn Sie nicht innerhalb einer Minute eine andere Auswahl treffen. Eine Beschreibung der auf diesem Bildschirm verfügbaren Optionen finden Sie unter Abschnitt 7.1.2, „Das Boot-Menü“.

Drücken Sie alternativ die **`Esc`**-Taste, um zum **`boot:`** -Prompt zu gelangen, an dem Sie weitere Boot-Optionen angeben können (siehe Abschnitt 7.1.3, „Weitere Boot-Optionen“).

7.1.2. Das Boot-Menü

Das Boot-Medium zeigt ein grafisches Boot-Menü mit verschiedenen Optionen an. Falls während 60 Sekunden keine Taste gedrückt wird, startet die standardmäßige Boot-Option. Warten Sie entweder, bis diese Zeit verstrichen ist, oder drücken Sie die **Eingabe**-Taste auf der Tastatur, um diese Option zu wählen. Um eine andere Option als die Standard-Option auszuwählen, können Sie mit den Pfeiltasten auf Ihrer Tastatur die gewünschte Option markieren und dann die **Eingabe**-Taste drücken. Wenn Sie die Boot-Optionen an eine bestimmte Option anpassen möchten, drücken Sie die **Tab**-Taste. Um auf den **boot:** -Prompt zuzugreifen, in dem Sie benutzerdefinierte Boot-Optionen festlegen können, drücken Sie die **Esc**-Taste und sehen Sie in Abschnitt 7.1.3, „Weitere Boot-Optionen“ nach.

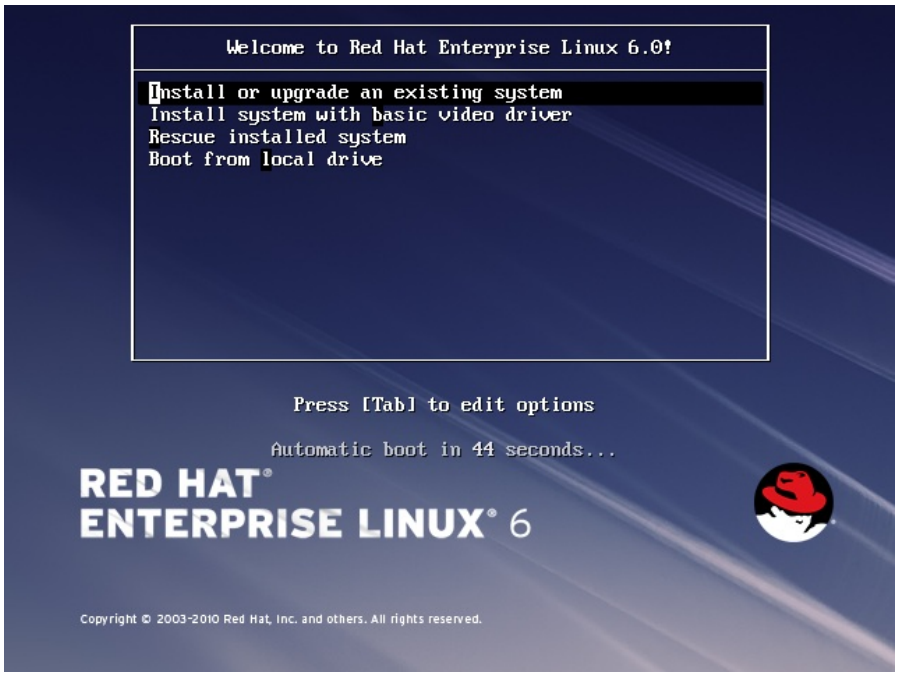

Welcome to Red Hat Enterprise Linux 6.0!
Install or upgrade an existing system
Install system with basic video driver
Rescue installed system
Boot from local drive
Press [Tab] to edit options
Automatic boot in 44 seconds...
RED HAT
ENTERPRISE LINUX 6
Copyright © 2003-2010 Red Hat, Inc. and others. All rights reserved.

Abbildung 7.1. Der Boot-Bildschirm

Eine Auflistung und Erklärung der gängigen Boot-Optionen finden Sie unter Kapitel 28, *Boot-Optionen*.

Die Optionen im Boot-Menü sind:

Install or upgrade an existing system (Installation oder Aktualisierung eines bestehenden Systems)

Dies ist die Standardoption. Wählen Sie diese Option, um Red Hat Enterprise Linux mit Hilfe des grafischen Installationsprogramms auf Ihrem Rechner zu installieren.

Install system with basic video driver (System mit einfachem Grafiktreiber installieren)

Mit Hilfe dieser Option können Sie Red Hat Enterprise Linux im grafischen Modus installieren, selbst wenn das Installationsprogramm nicht dazu in der Lage ist, den korrekten Grafiktreiber für Ihre Grafikkarte zu laden. Falls Ihr Bildschirm verzerrt erscheint oder leer bleibt, wenn Sie die Option **Install or upgrade an existing system** verwenden, dann starten Sie Ihren Computer neu und versuchen es stattdessen mit dieser Option.

Rescue installed system (Installiertes System wiederherstellen)

Mit dieser Option können Sie Fehler in Ihrem installierten Red Hat Enterprise Linux System reparieren, die verhindern, dass das System normal gestartet werden kann. Obwohl Red Hat

Enterprise Linux ein sehr stabiles Betriebssystem ist, kann es dennoch vorkommen, dass gelegentlich Probleme auftreten, die den Systemstart verhindern. Die Wiederherstellungsumgebung enthält Hilfsprogramme, mit denen Sie verschiedenste solcher Probleme lösen können.

Boot from local drive (Von lokalem Laufwerk starten)

Diese Option startet das System von der ersten installierten Festplatte. Falls Sie diese Festplatte versehentlich starten, können Sie diese Option nutzen, um unmittelbar von der Festplatte zu booten, ohne das Installationsprogramm zu starten.

7.1.3. Weitere Boot-Optionen

Die einfachste Installationsmethode ist das Booten von DVD und die Durchführung einer grafischen Installation. Es gibt jedoch Situationen, die eine andere Boot-Methode erfordern. Dieser Abschnitt gibt einen Überblick über zusätzliche Boot-Optionen für Red Hat Enterprise Linux.

Um auf einem x86-, AMD64- oder Intel 64-System Optionen an den Bootloader zu übergeben, drücken Sie zum Boot-Zeitpunkt die **Esc**-Taste. Daraufhin erscheint der **boot:** -Prompt, an dem Sie die nachfolgend beschriebenen Optionen angeben können.

Anmerkung

Siehe Kapitel 28, *Boot-Optionen* für weitere Boot-Optionen, die nicht in diesem Abschnitt behandelt werden.

- Um eine Installation im Textmodus durchzuführen, geben Sie an der Boot-Eingabeaufforderung Folgendes ein:

```
linux text
```

- Um eine Installationsquelle anzugeben, wählen Sie die Option **linux repo=**. Zum Beispiel:

```
linux repo=cdrom:device
```

```
linux repo=ftp://username:password@URL
```

```
linux repo=http://URL
```

```
linux repo=hd:device
```

```
linux repo=nfs:options:server:/path
```

```
linux repo=nfsiso:options:server:/path
```

In diesen Beispielen bezieht sich **cdrom** auf ein CD- oder DVD-Laufwerk, **ftp** auf einen Ort, auf den via FTP zugegriffen werden kann, **http** auf einen Ort, auf den via HTTP zugegriffen werden kann, **hd** auf ein ISO-Image, auf das auf einer Festplattenpartition zugegriffen werden kann, **nfs** auf einen erweiterten Verzeichnisbaum mit Installationsdateien, auf den via NFS zugegriffen werden kann und

nfsiso auf eine ISO-Image-Datei, auf die via NFS zugegriffen werden kann.

- ISO-Images beinhalten eine SHA256-Prüfsumme. Um die Integrität der Prüfsumme eines ISO-Images zu testen, geben Sie an der Boot-Eingabeaufforderung der Installation Folgendes ein:

```
linux mediacheck
```

Die Eingabeaufforderung des Installationsprogramms fordert Sie für die Überprüfung auf, eine DVD einzulegen oder ein ISO-Image auszuwählen und **OK** auszuwählen, um die Prüfsummen-Operation durchzuführen. Diese Prüfsummen-Operation kann mit jeder beliebiger Red Hat Enterprise Linux-DVD, die aus heruntergeladenen ISO-Images erstellt wurde, durchgeführt werden. Der Befehl funktioniert mit diversen Installationmethoden, sei es von DVD, von ISOs auf der Festplatte und von NFS-ISO.

- Falls Sie die Installation im *seriellen Modus* durchführen müssen, geben den folgenden Befehl ein:

```
linux console=<device>
```

Verwenden Sie für die Installation im Textmodus:

```
linux text console=<device>
```

Ersetzen Sie im obigen Befehl ***<device>*** durch das Gerät, das Sie verwenden (wie z.B. ttyS0 oder ttyS1). Beispielsweise **linux text console=ttyS0**.

Installationen im Textmodus mittels eines seriellen Terminals funktionieren am besten, wenn das Terminal UTF-8 unterstützt. Unter UNIX und Linux unterstützt Kermit UTF-8. Unter Windows funktioniert Kermit '95 recht gut. Nicht-UTF-8-fähige Terminals funktionieren nur, wenn ausschließlich Englisch als Sprache während der Installation verwendet wird. Ein erweitertes serielles Display kann mit Hilfe des **utf8**-Befehls zum Bootzeitpunkt verwendet werden. Zum Beispiel:

```
linux console=ttyS0 utf8
```

7.1.3.1. Kernel-Optionen

Optionen können auch an den Kernel weitergegeben werden. Um beispielsweise Updates für das Anaconda-Installationsprogramm von einem USB-Speichergerät einzuspielen, geben Sie Folgendes ein:

```
linux updates
```

Verwenden Sie für die Installation im Textmodus:

```
linux text updates
```

Dieser Befehl liefert eine Eingabeaufforderung, die nach einem Datenträger mit **Anaconda**-Updates fragt. Sie brauchen diese Option nicht anzugeben, wenn Sie eine Netzwerkinstallation durchführen und das Image der Aktualisierungen bereits in **rhupdates/** auf dem Server abgelegt haben.

Nachdem Sie etwaige Optionen angegeben haben, drücken Sie die **Eingabe**-Taste, um unter Verwendung dieser Optionen zu booten.

Falls Sie Boot-Optionen angeben müssen, um Ihre Hardware zu identifizieren, notieren Sie sich diese bitte. Die Boot-Optionen sind während in der Installationsphase der Bootloader-Konfiguration notwendig (siehe Abschnitt 9.17, „x86, AMD64 und Intel 64 Bootloader-Konfiguration“ für weitere Informationen).

Für weitere Informationen zu Kernel-Optionen werfen Sie einen Blick auf Kapitel 28, *Boot-Optionen*.

7.2. Installation von einer anderen Quelle

Sie können Red Hat Enterprise Linux von ISO-Images installieren, die auf einer Festplatte gespeichert sind, oder über das Netzwerk mit Hilfe der Protokolle NFS, FTP, HTTP oder HTTPS. Erfahrene Benutzer verwenden häufig eine dieser Methoden, da Daten von einer Festplatte oder einem Netzwerkserver schneller gelesen werden können, als von einer DVD.

In der folgenden Tabelle sind die verschiedenen Boot-Methoden und die jeweils zu verwendende Installationsmethode zusammengefasst:

Tabelle 7.1. Boot-Methoden und Installationsquellen

Boot-Methode	Installationsquelle
Installations-DVD	DVD, Netzwerk oder Festplatte
Installations-USB Flash-Laufwerk	Installations-DVD, Netzwerk oder Festplatte
Minimale Boot-CD oder USB, Rettungs-CD	Netzwerk oder Festplatte

Unter Abschnitt 3.5, „Auswahl einer Installationsmethode“ finden Sie weitere Informationen über die Installation von anderen Speicherorten als dem Medium, mit dem Sie das System gestartet haben.

7.3. Vom Netzwerk starten mit PXE

Um mit PXE (Pre-boot eXecution Environment) zu starten, benötigen Sie einen entsprechend konfigurierten Server und eine Netzwerkschnittstelle in Ihrem Computer, die PXE unterstützt. Für Informationen zur Einrichtung eines PXE-Servers siehe Kapitel 30, *Einrichten eines Installationsservers*.

Konfigurieren Sie den Computer, so dass dieser von der Netzwerkschnittstelle bootet. Diese Option steht im BIOS unter dem Namen **`Network Boot`** oder **`Boot Services`** zur Verfügung. Sobald Sie das Booten via PXE ordnungsgemäß konfiguriert haben, kann der Computer das Red Hat Enterprise Linux Installationssystem ohne jegliche anderen Medien booten.

Um einen Rechner von einem PXE-Server zu booten:

1. Stellen Sie sicher, dass das Netzwerkkabel angeschlossen ist. Die LED zur Überwachung der Netzwerkaktivität sollte aufleuchten, auch wenn der Rechner nicht eingeschaltet ist.
2. Schalten Sie den Rechner ein.
3. Ein Menübildschirm erscheint. Drücken Sie nun die Zahltaste, die der gewünschten Option entspricht.

Falls Ihr PC nicht vom Netzboot-Server startet, stellen Sie sicher, dass im BIOS eingestellt ist, zuerst von der korrekten Netzwerkschnittstelle zu starten. Einige BIOS-Systeme geben die Netzwerkschnittstelle zwar als mögliches Boot-Gerät an, unterstützen aber nicht den PXE-Standard. Werfen Sie einen Blick auf die Dokumentation Ihrer Hardware für weitere Informationen.

Hinweis — Mehrere NICs und PXE-Installation

Einige Server mit mehreren Netzwerkschnittstellen weisen eth0 nicht der ersten Netzwerkschnittstelle zu, so wie es die Firmware-Schnittstelle kennt. Infolgedessen versucht das Installationsprogramm ggf., eine andere Netzwerkschnittstelle zu verwenden, als PXE verwendete. Um dieses Verhalten zu ändern, wenden Sie Folgendes in den **pxelinux.cfg/*-** Konfigurationsdateien an:

```
IPAPPEND 2
APPEND ksdevice=bootif
```

Diese Konfigurationsoptionen veranlassen das Installationsprogramm, dieselbe Netzwerkschnittstelle zu verwenden, die auch von der Firmware-Schnittstelle und PXE verwendet wird. Sie können auch die folgende Option benutzen:

```
ksdevice=link
```

Diese Option veranlasst das Installationsprogramm, die erste gefundene Netzwerkschnittstelle, die mit einem Netzwerk-Switch verbunden ist, zu verwenden.

Kapitel 8. Konfiguration der Sprache und Installationsquelle

Vor dem Start des grafischen Installationsprogramms müssen Sie die Sprache und Installationsquelle konfigurieren.

8.1. Die Benutzeroberfläche des Installationsprogramms im Textmodus

Wichtig — Die grafische Installation wird empfohlen

Wir empfehlen, dass Sie Red Hat Enterprise Linux unter Verwendung der grafischen Oberfläche installieren. Falls Sie Red Hat Enterprise Linux auf einem System ohne grafische Anzeige installieren, erwägen Sie die Installation über eine VNC-Verbindung – siehe auch Kapitel 31, *Installation mittels VNC*. Falls **Anaconda** feststellt, dass Sie auf einem System mit der Möglichkeit für eine Installation via VNC-Verbindung im Textmodus installieren, fordert Sie **Anaconda** dazu auf, Ihre Entscheidung, trotz eingeschränkter Optionen im Textmodus zu installieren, zu verifizieren.
Falls Ihr System zwar über eine grafische Anzeige verfügt, die grafische Installation jedoch fehlschlägt, versuchen Sie mit der **xdriver=vesa**-Option zu starten – siehe Kapitel 28, *Boot-Optionen*.

Sowohl der Lader, als auch später **Anaconda** verwenden eine bildschirmbasierte Oberfläche mit *widgets*, die Sie zum größten Teil bereits von anderen grafischen Benutzeroberflächen kennen. Die Abbildung 8.1, „Installationsprogramm-Widgets wie unter **URL-Einstellung** zu sehen“ und Abbildung 8.2, „Installationsprogramm-Widgets wie unter **Eine Sprache auswählen** zu sehen“ stellen die Bildschirme dar, die während des Installationsprozesses angezeigt werden.

Anmerkung

Nicht jede Sprache, die im grafischen Installationsmodus unterstützt wird, wird auch im Textmodus unterstützt. Genauer gesagt, Sprachen, die einen anderen Zeichensatz als das lateinische oder kyrillische Alphabet verwenden, sind im Textmodus nicht verfügbar. Wenn Sie eine Sprache wählen, die einen im Textmodus nicht unterstützten Zeichensatz verwendet, wird das Installationsprogramm stattdessen die englische Version der Bildschirme anzeigen.

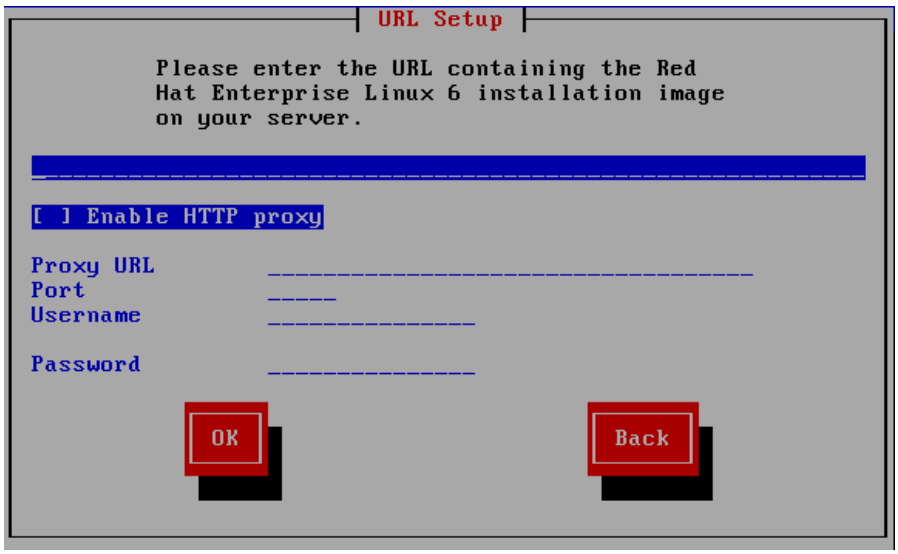


Abbildung 8.1. Installationsprogramm-Widgets wie unter `URL-Einstellung` zu sehen

Abbildung 8.2. Installationsprogramm-Widgets wie unter `Eine Sprache auswählen` zu sehen

Zu diesen Widgets gehören:

- Fenster — Die Fenster (in diesem Handbuch meist als *Dialogfeld* bezeichnet) führen Sie durch den gesamten Installationsvorgang. Es kommt vor, dass sich zwei Fenster überlagern und Sie zunächst nur mit dem im Vordergrund angezeigten Fenster arbeiten können. Das darüber liegende Fenster verschwindet, und Sie können in einem der darunter liegenden Fenster weiterarbeiten, sobald Sie die Eingaben für das obere Fenster beendet haben.
- Kontrollkästchen — Über die Kontrollkästchen können Sie einzelne Funktionen aktivieren oder deaktivieren. Im Kästchen erscheint ein Sternchen (aktiviert) oder es ist leer (deaktiviert). Wenn sich der Cursor über einem Kontrollkästchen befindet, können Sie dieses mit der **`Leertaste`** aktivieren bzw. deaktivieren.
- Texteingabe — In die Texteingabezeilen geben Sie die für das Installationsprogramm relevanten

Informationen ein. Zur Dateneingabe muss der Cursor auf die Texteingabezeile gesetzt werden.

- Text-Widget — Text-Widgets sind Bildschirmbereiche zur Anzeige von Text. Einige Text-Widgets enthalten weitere Widgets, z.B. Kontrollkästchen. Ein Rollbalken neben dem Text-Widget weist darauf hin, dass nicht alle Informationen auf einmal in das Textfenster passen. Wenn sich der Cursor innerhalb des Textfensters befindet, können Sie mit den **Nach-oben-Taste** und der **Nach-unten-Taste** alle verfügbaren Informationen anzeigen. Die aktuelle Position wird in dem Rollbalken mit dem Zeichen # gekennzeichnet. Je nachdem, wie Sie sich im Text bewegen, wird dieses Zeichen auf dem Rollbalken nach oben oder unten verschoben.
- Rollbalken — Rollbalken befinden sich an einer Seite oder am unteren Rand eines Fensters und dienen der Kontrolle, welcher Teil einer Liste oder eines Dokuments derzeit im Fenster angezeigt wird. Mit Hilfe der Rollbalken kann sich der Benutzer ganz einfach in einer Datei hin- und herbewegen.
- Widget-Schaltfläche — Dies sind die wichtigsten Widgets zur Interaktion mit dem Installationsprogramm. Mit der **Tabulatortaste** und der **Eingabe**-Taste rufen Sie nach und nach alle Fenster des Installationsprogramms auf. Schaltflächen sind aktivierbar, wenn sie hervorgehoben dargestellt sind.
- Cursor — Der Cursor ist zwar selbst kein Widget, wird jedoch benötigt, um ein Widget auszuwählen bzw. mit einem Widget zu interagieren. Befindet er sich auf einem Widget, ändert sich möglicherweise die Farbe des entsprechenden Widgets oder er wird einfach nur in oder neben dem Widget angezeigt. In der Abbildung 8.1, „Installationsprogramm-Widgets wie unter **URL-Einstellung** zu sehen“ befindet sich der Cursor auf der Schaltfläche **OK**. Abbildung 8.2, „Installationsprogramm-Widgets wie unter **Eine Sprache auswählen** zu sehen“ zeigt den Cursor auf der Schaltfläche **Bearbeiten**.

8.1.1. Navigieren mit der Tastatur

Sie können mit einigen einfachen Tastaturbefehlen in den Dialogfeldern des Installationsprogramms navigieren. Zum Bewegen des Cursors können Sie die Tasten **Nach-Links**, **Nach-Rechts**, **Nach-Oben** und **Nach-Unten** verwenden. Mit der **Tabulatortaste** oder der Tastenkombination **Alt-Tabulatortaste** springen Sie zu den einzelnen Widgets auf dem Bildschirm. An der Unterseite der meisten Bildschirme erhalten Sie einen Überblick über die verfügbaren Tasten zum Positionieren des Cursors.

Um eine Schaltfläche zu "drücken", positionieren Sie den Cursor auf die Schaltfläche (beispielsweise unter Verwendung der **Tabulatortaste**) und drücken dann die **Leertaste** oder die **Eingabe**-Taste. Um ein Element in einer Liste auszuwählen, bewegen Sie den Cursor auf das gewünschte Element und drücken die **Eingabe**-Taste. Sie aktivieren eine Funktion mit Hilfe der Kontrollkästchen, indem Sie den Cursor auf das entsprechende Kästchen bewegen und die **Leertaste** drücken, um ein Element auszuwählen. Drücken Sie die **Leertaste** erneut, um die Aktivierung rückgängig zu machen.

Beim Drücken der **F12**-Taste werden die eingegebenen Werte angenommen und es wird zum nächsten Dialogfeld übergegangen. Dies entspricht dem Drücken der **OK**-Schaltfläche.

Warnung

Drücken Sie während des Installationsvorgangs keine Tasten, wenn Sie nicht dazu aufgefordert werden (es könnte unvorhergesehene Auswirkungen haben).

8.2. Auswahl der Sprache

Verwenden Sie die Pfeiltasten auf Ihrer Tastatur, um die Sprache auszuwählen, die während des

Installationsprozesses verwendet werden soll (werfen Sie einen Blick auf Abbildung 8.3, „Auswahl der Sprache“). Ist die Sprache Ihrer Wahl hervorgehoben, drücken Sie die **Tab**-Taste, um zur **OK**-Schaltfläche zu gelangen und drücken anschließend die **Eingabe**-Taste, um Ihre Auswahl zu bestätigen.

Die von Ihnen gewählte Sprache wird die Standardsprache für das Betriebssystem, sobald es installiert ist. Durch die Auswahl der richtigen Spracheinstellung wird zugleich eine Vorauswahl für die Zeitzone getroffen, die Sie in einem späteren Bildschirm der Installation festlegen können. Das Installationsprogramm versucht, anhand Ihrer eingestellten Sprache die richtige Zeitzone für Ihren Standort auszuwählen.

Um Unterstützung für zusätzliche Sprachen hinzuzufügen, passen Sie die Installation zum Zeitpunkt der Paket-Auswahl an. Werfen Sie einen Blick auf Abschnitt 9.18.2, „Anpassen der Software-Auswahl“ für weitere Informationen.

Abbildung 8.3. Auswahl der Sprache

Klicken Sie nach Auswahl der entsprechenden Sprache auf **Weiter**, um fortzufahren.

8.3. Installationsmethode

Wenn Sie die Installation von minimalen Bootmedien oder mit der Boot-Option **askmethod** gestartet haben, verwenden Sie die Pfeiltasten auf Ihrer Tastatur, um eine Installationsmethode auszuwählen (werfen Sie einen Blick auf Abbildung 8.4, „Installationsmethode“). Ist die Methode Ihrer Wahl hervorgehoben, drücken Sie die **Tab**-Taste, um zur **OK**-Schaltfläche zu gelangen und drücken anschließend die **Eingabe**-Taste, um Ihre Auswahl zu bestätigen.

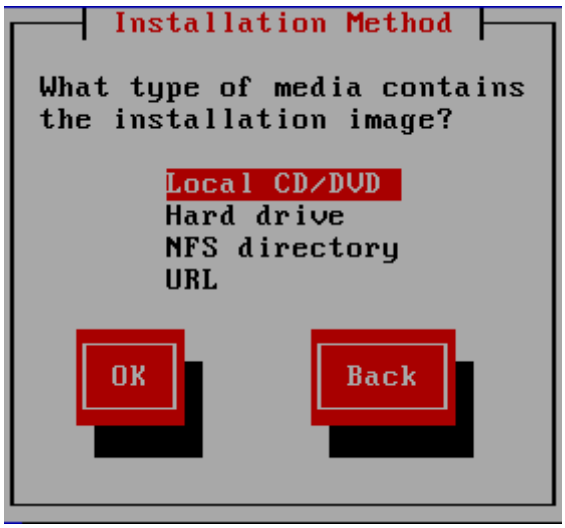


Abbildung 8.4. Installationsmethode

8.3.1. Installation von DVD

Um Red Hat Enterprise Linux von einer DVD zu installieren, legen Sie die DVD in Ihr DVD-Laufwerk ein und booten Ihr System von der DVD. Auch wenn Sie von einem alternativen Medium gebootet haben, können Sie Red Hat Enterprise Linux immer noch von DVD-Medien installieren.

Das Installationsprogramm sucht in Ihrem System nach einem DVD-Laufwerk, und zwar zunächst nach einem IDE-DVD-Laufwerk (auch als ATAPI-Laufwerk bekannt).

Anmerkung

Um den Installationsprozess zu diesem Zeitpunkt abzubrechen, starten Sie Ihre Maschine neu und entfernen dann das Boot-Medium. Sie können die Installation zu jedem Zeitpunkt sicher beenden, bevor der Bildschirm **Änderungen auf Festplatte schreiben** erscheint. Siehe auch Abschnitt 9.16, „Änderungen auf die Festplatte schreiben“ für weitere Informationen.

Falls Ihr DVD-Laufwerk nicht erkannt wird und es sich um ein SCSI-DVD-Laufwerk handelt, werden Sie vom Installationsprogramm aufgefordert, einen SCSI-Treiber auszuwählen. Wählen Sie den Treiber aus, der Ihrem Adapter am ehesten entspricht. Geben Sie ggf. zusätzliche Optionen für den Treiber an. Die meisten Treiber werden Ihren SCSI-Adapter jedoch automatisch erkennen.

Falls das DVD-Laufwerk gefunden wird und der Treiber geladen ist, bietet Ihnen das Installationsprogramm die Möglichkeit, eine Überprüfung der DVD-Medien durchzuführen. Dies wird einige Zeit dauern, und Sie können diesen Schritt wahlweise überspringen. Wenn Sie jedoch im weiteren Verlauf Probleme mit dem Installationsprogramm haben, sollten Sie neu starten und die Überprüfung des Mediums durchführen, bevor Sie den Support kontaktieren. Vom Dialogfenster der Medienüberprüfung aus fahren Sie mit der nächsten Stufe des Installationsprozesses fort (siehe auch Abschnitt 9.3, „Willkommen bei Red Hat Enterprise Linux“).

8.3.2. Installation von einer Festplatte

Der Bildschirm **Partition auswählen** wird nur angezeigt, wenn Sie die Installation von einer Festplattenpartition ausführen (d.h. Sie haben **Festplatte** im Dialogfeld **Installationsmethode** ausgewählt). In diesem Dialogfeld können Sie die Festplattenpartition und das Verzeichnis angeben, von

der Red Hat Enterprise installiert werden soll. Falls Sie die **repo=hd**-Boot-Option verwendet haben, dann haben Sie bereits eine Partition angegeben.

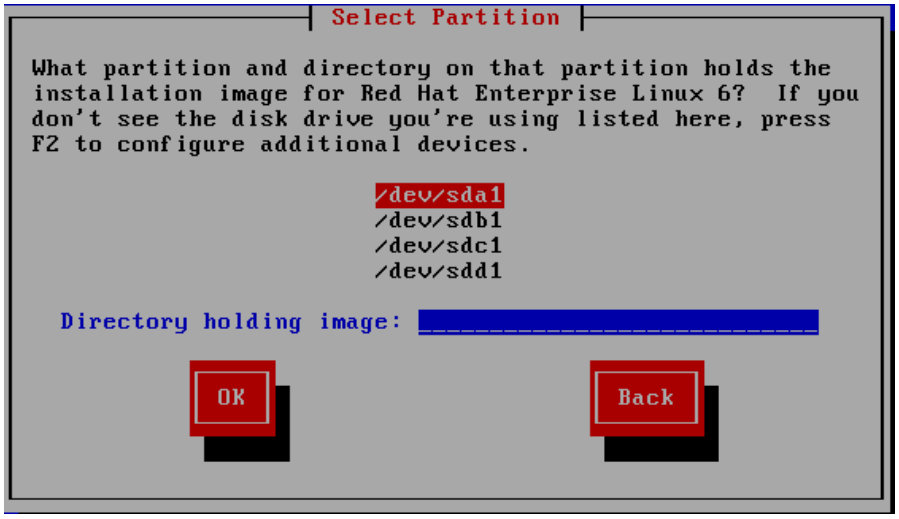

Select Partition
What partition and directory on that partition holds the installation image for Red Hat Enterprise Linux 6? If you don't see the disk drive you're using listed here, press F2 to configure additional devices.
/dev/sda1
/dev/sdb1
/dev/sdc1
/dev/sdd1
Directory holding image:
OK
Back

Abbildung 8.5. Dialogfenster Auswahl der Partitionen für die Festplatteninstallation

Wählen Sie die Partition mit den ISO-Dateien aus der Liste der verfügbaren Partitionen aus. Die Gerätenamen von internen IDE-, SATA-, SCSI- und USB-Laufwerken beginnen mit **/dev/sd**. Jedes einzelne Laufwerk hat seinen eigenen Buchstaben, z.B. **/dev/sda**. Die Partitionen auf einem Laufwerk sind durchnummeriert, z.B. **/dev/sda1**.

Geben Sie außerdem das **Verzeichnis der Abbilder** an. Geben Sie den vollständigen Verzeichnispfad desjenigen Laufwerks an, das die ISO-Images enthält. Die folgende Tabelle zeigt einige Beispiele dafür, wie diese Informationen eingegeben werden:

Tabelle 8.1. Speicherorte von ISO-Images für verschiedene Partitionstypen

Partitionstyp	Datenträger	Originalpfad zu den Dateien	Zu verwendendes Verzeichnis
VFAT	D:\	D:\Downloads\RHEL6	/Downloads/RHEL6
ext2, ext3, ext4	/home	/home/user1/RHEL6	/user1/RHEL6

Wenn die ISO-Images im Stammverzeichnis (oberste Ebene) einer Partition liegen, geben Sie **/** ein. Wenn sich die ISO-Images in einem Unterverzeichnis einer eingehängten Partition befinden, geben Sie den Namen des Verzeichnisses ein, das die ISO-Images innerhalb dieser Partition enthält. Wenn zum Beispiel die Partition mit den ISO-Images normalerweise als **/home/** eingehängt ist und die Images sich in **/home/new/** befinden, dann würden Sie **/new/** eingeben.

Verwenden Sie einen führenden Schrägstrich

Ein Eintrag ohne führenden Schrägstrich kann dazu führen, dass die Installation fehlschlägt.

Wählen Sie **OK**, um fortzufahren. Weiter mit Kapitel 9, *Installation mit Anaconda*.

8.3.3. Durchführung einer Netzwerkinstallation

Sie können Red Hat Enterprise Linux von einem Netzwerkserver via FTP-, HTTP-, HTTPS- oder NFS-

Protokoll installieren, indem Sie das Installationsprogramm mit den Optionen **askmethod** oder **repo=** starten. **Anaconda** verwendet dieselbe Netzwerkverbindung, um im späteren Verlauf der Installation weitere Software-Repositorys abzufragen.

Falls Ihr System mehr als ein Netzwerk-Gerät besitzt, so präsentiert Ihnen **anaconda** eine Liste aller verfügbaren Geräte und fordert Sie während der Installation zur Auswahl eines davon auf. Hat Ihr System nur ein Netzwerk-Gerät, so wählt **anaconda** dieses automatisch und präsentiert diesen Dialog nicht.

Networking Device
You have multiple network devices on this system.
Which would you like to install through?
eth0 - Ethernet device eth0 - 08:00:27:0b:c0:48
eth1 - Ethernet device eth1 - 08:00:27:01:e0:73
eth2 - Ethernet device eth2 - 08:00:27:6f:f6:4a
eth3 - Ethernet device eth3 - 08:00:27:7a:92:fd
OK
Identify
Back

Abbildung 8.6. Netzwerk-Geräte

Falls Sie unsicher sind, welches Gerät auf der Listen mit welchem Socket im System übereinstimmt, so wählen Sie ein Gerät auf der Liste und drücken Sie die **Identifizieren**-Schaltfläche. Der **NIC identifizieren**-Dialog erscheint.

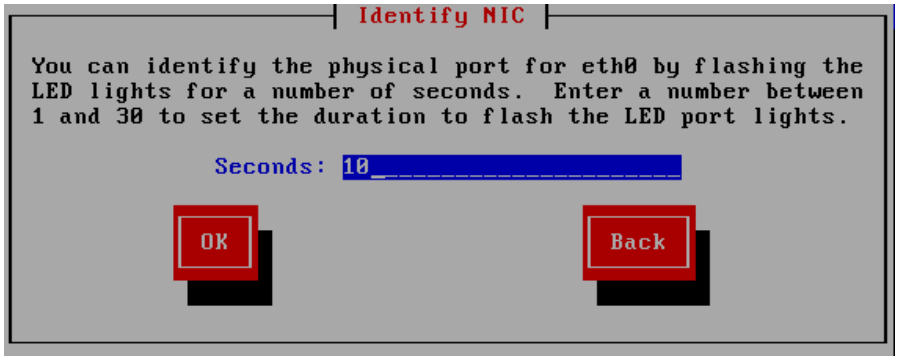

Identify NIC
You can identify the physical port for eth0 by flashing the
LED lights for a number of seconds. Enter a number between
1 and 30 to set the duration to flash the LED port lights.
Seconds: 10
OK
Back

Abbildung 8.7. Identifizieren von NIC

Die Sockets der meisten Netzwerk-Geräte besitzen eine *Aktivitätsanzeige* (auch *Verbindungsanzeige* genannt) — eine LED, die blinkt um anzuzeigen, dass Daten durch das Socket fließen. **Anaconda** kann die Aktivitätsanzeige des von Ihnen gewählten Netzwerk-Geräts im **Networking Device**-Dialog für bis zu 30 Sekunden blinken lassen. Geben Sie die benötigte Anzahl von Sekunden an und drücken Sie dann auf **OK**. Sobald **anaconda** das Blinken der LED abgeschlossen hat, kehrt es zum **Networking Device**-Dialog zurück.

Wenn Sie ein Netzwerk-Gerät wählen, so fordert **anaconda** Sie auf auszuwählen, wie die TCP/IP-Konfiguration erfolgen soll:

IPv4-Optionen

Dynamische IP-Konfiguration (DHCP)

Anaconda verwendet auf dem Netzwerk laufendes DHCP für die automatische Bereitstellung der Netzwerk-Konfiguration.

Manuelle Konfiguration

Anaconda fordert Sie zur manuellen Eingabe Ihrer Netzwerk-Konfiguration auf, einschließlich der IP-Adresse für dieses System, der Netzmaske, der Gateway-Adresse und der DNS-Adresse.

IPv6-Optionen

Automatische Neighbor-Discovery

Anaconda verwendet *Router Advertisement* (RA) zur Erstellung einer automatischen, zustandslosen Konfiguration. (Äquivalent zur **`Automatic`**-Option im **NetworkManager**)

Dynamische IP-Konfiguration (DHCPv6)

Anaconda verwendet RA nicht, aber fordert Informationen direkt von DHCPv6 an, um eine Konfiguration mit Status zu erstellen. (Äquivalent zur **`Automatic, DHCP only`**-Option in **NetworkManager**)

Manuelle Konfiguration

Anaconda fordert Sie zur manuellen Eingabe Ihrer Netzwerk-Konfiguration auf, einschließlich der IP-Adresse für dieses System, der Netzmaske, der Gateway-Adresse und der DNS-Adresse.

Anaconda unterstützt die IPv4- und IPv6-Protokolle. Wenn Sie jedoch eine Schnittstelle zur Verwendung von sowohl IPv4 als auch IPv6 konfigurieren, so muss die IPv4-Verbindung gelingen, da sonst die Schnittstelle nicht funktioniert (selbst wenn die IPv6-Verbindung gelingt).

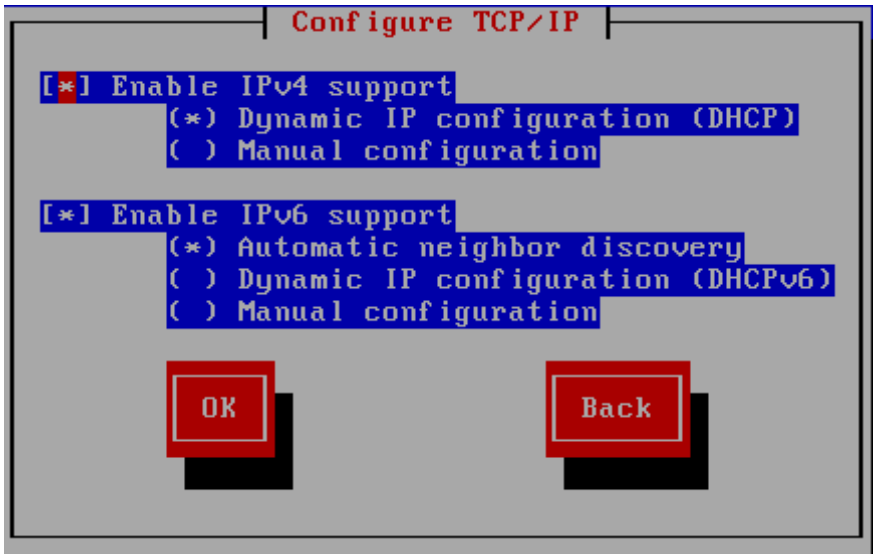


Abbildung 8.8. TCP/IP konfigurieren

Standardmäßig verwendet **anaconda** DHCP zur automatischen Bereitstellung von Netzwerkeinstellungen für IPv4 und automatische Neighbor-Discovery zur Bereitstellung für IPv6. Falls Sie TCP/IP manuell konfigurieren, so fordert **anaconda** Sie zur Eingabe der Informationen im **Manuelle TCP/IP-Konfiguration**-Dialog auf:

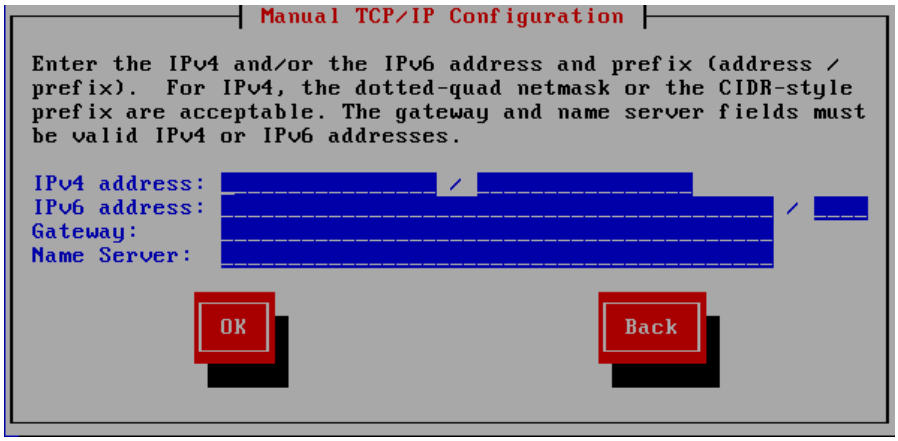

Manual TCP/IP Configuration
Enter the IPv4 and/or the IPv6 address and prefix (address / prefix). For IPv4, the dotted-quad netmask or the CIDR-style prefix are acceptable. The gateway and name server fields must be valid IPv4 or IPv6 addresses.
IPv4 address:
IPv6 address:
Gateway:
Name Server:
OK
Back

Abbildung 8.9. Manuelle TCP/IP-Konfiguration

Der Dialog bietet Felder für IPv4- bzw. IPv6-Adressen und Präfixe, je nach Protokollen, die Sie manuell konfigurieren wollen, sowie Felder für das Netzwerk-Gateway und den Nameserver. Geben Sie die Informationen zu Ihrem Netzwerk ein und drücken Sie dann **OK**.

Wenn der Installationsablauf komplett ist, werden diese Einstellungen auf Ihr System übertragen.

- Falls Sie via NFS installieren, gehen Sie zu Abschnitt 8.3.4, „Installation via NFS“.
- Falls Sie via Web oder FTP installieren, gehen Sie zu Abschnitt 8.3.5, „Installation via FTP, HTTP oder HTTPS“.

8.3.4. Installation via NFS

Das NFS-Dialogfeld wird nur angezeigt, wenn Sie die Option **NFS-Image** im Dialogfeld **Installationsmethode** ausgewählt haben. Wenn Sie die **repo=nfs**-Boot-Option verwendet haben, so haben Sie bereits einen Server und Pfad spezifiziert.

NFS Setup
Please enter the server and path to your Red Hat Enterprise Linux 6 installation image and optionally additional NFS mount options.
NFS server name:
Red Hat Enterprise Linux 6 directory:
NFS mount options (optional):
name.example.com
/mirrors/r6
OK
Back

Abbildung 8.10. Dialogfeld NFS-Setup

1. Geben Sie den Domain-Namen oder die IP-Adresse des NFS-Servers im **NFS server name**-Feld ein. Wenn Sie beispielsweise von einem Host mit der Bezeichnung **eastcoast** in der Domain **example.com** installieren, geben Sie **eastcoast.example.com** ein.

2. Geben Sie den Namen des exportierten Verzeichnisses im **Red Hat Enterprise Linux 6 directory**-Feld ein:
   - Wenn der NFS-Server einen Mirror des Red Hat Enterprise Linux Installationsbaums exportiert, geben Sie das Verzeichnis ein, das das Root-Verzeichnis des Installationsbaums enthält. Wenn alles korrekt angegeben wurde, erscheint eine Meldung, die anzeigt, dass das Installationsprogramm für Red Hat Enterprise Linux läuft.
   - Wenn der NFS-Server ein ISO-Image der Red Hat Enterprise Linux-DVD exportiert, geben Sie das Verzeichnis an, das das ISO-Image enthält.

   Wenn Sie der Installation in Abschnitt 12.1.2, „Vorbereitung einer NFS-Installation“ gefolgt sind, so ist das exportierte Verzeichnis dasjenige, das Sie als ***publicly_available_directory*** festgelegt haben.
3. Geben Sie die benötigten NFS-Einhängeoptionen im **NFS-Einhängeoptionen**-Feld an. Auf den Handbuchseiten für **mount** und **nfs** finden Sie eine umfassende Liste an Optionen. Falls Sie keine Einhängeoptionen benötigen, lassen Sie das Feld leer.
4. Fahren Sie mit Kapitel 9, *Installation mit Anaconda* fort.

8.3.5. Installation via FTP, HTTP oder HTTPS

Wichtig — Sie müssen das Protokoll angeben

Wenn Sie eine URL für eine Installationsquelle angeben, müssen Sie explizit **http://**, **https://** oder **ftp://** als Protokoll angeben.

Das URL-Dialogfeld wird nur angezeigt, wenn Sie von einem FTP- oder HTTP-, HTTPS-Server installieren (wenn Sie die Option **URL** im Dialogfeld **Installationsmethode** ausgewählt haben). Dieses Dialogfeld fordert Sie zur Eingabe weiterer Informationen zum FTP-, HTTP- oder HTTPS-Server, von dem Sie Red Hat Enterprise Linux installieren, auf. Falls Sie die Boot-Option **repo=ftp** oder **repo=http** verwendet haben, haben Sie bereits einen Server und einen Pfad definiert.

Geben Sie den Namen oder die IP-Adresse der FTP-, HTTP- oder HTTPS-Adresse ein, von der Sie installieren, sowie den Namen des Verzeichnisses, das das **/images**-Verzeichnis für Ihre Architektur beinhaltet. Zum Beispiel:

```
/mirrors/redhat/rhel-6/Server/i386/
```

Geben Sie **https://** als Protokoll an, um über eine sichere HTTPS-Verbindung zu installieren.

Geben Sie die Adresse eines Proxy-Servers und falls nötig eine Port-Nummer, einen Benutzername und ein Passwort an. Falls alles ordnungsgemäß angegeben wurde, erscheint eine Nachrichtenfeld, in dem angezeigt wird, dass die Dateien vom Server abgerufen werden.

Falls Ihr FTP-, HTTP- oder HTTPS-Server Benutzerauthentifikation benötigt, geben Sie den Benutzer und das Passwort als Teil der URL wie folgt an:

```
{ftp|http|https}://<user>:<password>@<hostname>[:<port>]/<directory>/
```

Zum Beispiel:

```
http://install:rhel6pw@name.example.com/mirrors/redhat/rhel-6/Server/i386/
```

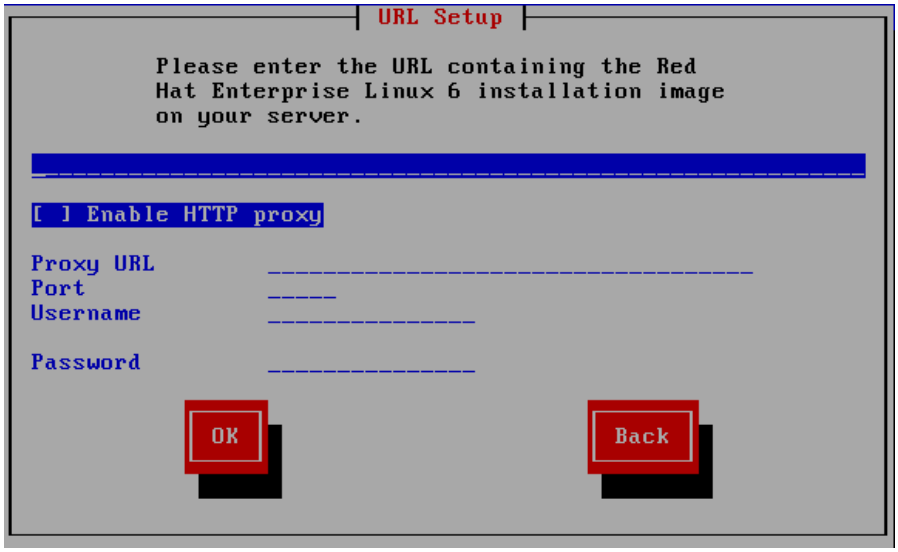


Abbildung 8.11. URL Setup-Dialog

Fahren Sie mit Kapitel 9, *Installation mit Anaconda* fort.

8.4. Überprüfen des Mediums

Die DVD bietet die Option, die Integrität des Mediums zu überprüfen. Bei der Erstellung einer DVD können Schreibfehler auftreten. Ein Fehler in Paketdaten, die zur Installation ausgewählt wurden, kann zu einem Abbruch der Installation führen. Um das Risiko von Datenfehlern bei der Installation zu verringern, sollten Sie das Medium vor der Installation überprüfen.

Wenn die Überprüfung erfolgreich verläuft, fährt die Installation wie gewohnt fort. Wenn die Überprüfung fehlschlägt, erstellen Sie mit dem ISO-Image, das Sie zuvor heruntergeladen haben, eine neue DVD.

Kapitel 9. Installation mit Anaconda

Dieses Kapitel beschreibt eine Installation unter Verwendung der grafischen Benutzeroberfläche von **Anaconda**.

9.1. Die Benutzeroberfläche des Installationsprogramms im Textmodus

Wichtig — Grafische Oberfläche auf dem installierten System

Die Installation im Textmodus bedeutet nicht, dass auf Ihrem System nach Abschluss der Installation keine grafische Oberfläche verwendet werden kann.

Neben dem grafischen Installer umfasst **Anaconda** auch einen textbasierten Installer.

Sollte eine der folgenden Situationen auftreten, verwendet das Installationsprogramm den Textmodus:

- Das Installationssystem kann keine Anzeige-Hardware auf Ihrem Computer ermitteln
- Sie wählen die Installation im Textmodus aus dem Boot-Menü aus

Auch wenn Installationen im Textmodus nicht explizit dokumentiert sind, können Administratoren, die das Programm für die Installation im Textmodus verwenden, leicht den Anweisungen der GUI-Installation folgen. Da der Textmodus jedoch einen simpleren und vereinfachten Installationsprozess darstellt, stehen einige Optionen, die im grafischen Modus verfügbar sind, im Textmodus nicht zur Verfügung. Diese Unterschiede werden in der Beschreibung des Installationsprozesses in diesem Handbuch erläutert und umfassen:

- Konfiguration fortgeschrittener Speichermethoden wie LVM, RAID, FCoE, zFCP, und iSCSI.
- Anpassen des Partitions-Layouts
- Anpassen des Bootloader-Layouts
- Auswahl von Paketen während der Installation
- Konfiguration des installierten Systems mit **Firstboot**

Wenn Sie sich für die Installation von Red Hat Enterprise Linux im Textmodus entscheiden, können Sie Ihr System dennoch so konfigurieren, dass es eine grafische Oberfläche nach Abschluss der Installation verwendet. Werfen Sie einen Blick auf Abschnitt 35.3, „Zum grafischen Anmeldebildschirm wechseln“ für weitere Anweisungen.

Um Optionen zu konfigurieren, die nicht im Textmodus verfügbar sind, erwägen Sie die Verwendung einer Boot-Option. Beispielsweise kann die Option **`linux ip`** dazu verwendet werden, Netzwerkeinstellungen zu konfigurieren. Siehe Abschnitt 28.1, „Konfiguration des Installationssystems im Boot-Menü“ für Anweisungen diesbezüglich.

9.2. Die Benutzeroberfläche des Installationsprogramms im Grafikmodus

Wenn Sie bereits zuvor eine *grafische Benutzeroberfläche oder GUI* (Graphical User Interface) verwendet haben, dann sind Sie bereits mit diesem Prozess vertraut. Benutzen Sie Ihre Maus zu Navigationszwecken, um auf Schaltflächen zu klicken oder Textfelder für die Texteingabe zu aktivieren.

Sie können während der Installation auch Ihre Tastatur zur Navigation durch die Bildschirme benutzen.

Mit Hilfe der **Tabulator**-Taste können Sie zu den einzelnen Widgets auf dem Bildschirm springen, mit Hilfe der Pfeiltasten können Sie durch Listen scrollen, **+**- und **-**-Tasten klappen die Listen auf und zu, während **Leertaste** und **Eingabe**-Taste ein Element in einer Liste auswählen oder entfernen. Sie können auch die Tastenkombination **Alt**+***X*** verwenden, um auf Schaltflächen zu klicken oder andere Bildschirmauswahlen zu treffen, wobei ***X*** durch den in diesem Fenster jeweils unterstrichenen Buchstaben ersetzt wird.

Anmerkung

Wenn Sie ein x86-, AMD64- oder Intel 64-System nutzen und nicht das grafische Installationsprogramm verwenden möchten, steht Ihnen stattdessen das textbasierte Installationsprogramm zur Verfügung. Um das textbasierte Installationsprogramm zu starten, geben Sie folgenden Befehl an der **boot:** -Eingabeaufforderung ein:

```
linux text
```

Unter Abschnitt 7.1.2, „Das Boot-Menü“ finden Sie eine Beschreibung des Red Hat Enterprise Linux Boot-Menüs und unter Abschnitt 8.1, „Die Benutzeroberfläche des Installationsprogramms im Textmodus“ einen kurzen Überblick über die Befehle für eine Installation im Textmodus.
Es wird dringend empfohlen, Installationen mit dem grafischen Installationsprogramm durchzuführen. Das grafische Installationsprogramm von Red Hat Enterprise Linux bietet die volle Funktionalität, einschließlich LVM-Konfiguration, was bei der Installation im Textmodus nicht verfügbar ist.
Benutzer, die die textbasierte Installation verwenden müssen, können den Anleitungen für die GUI-Installation folgen und dort alle benötigten Informationen erhalten.

9.2.1. Screenshots während der Installation

Anaconda erlaubt es Ihnen, während des Installationsvorgangs Screenshots zu machen. Drücken Sie zu jedem beliebigen Zeitpunkt während des Installationsvorgangs die **Umschalt**+**Druck**-Tastenkombination, und **Anaconda** wird unter **/root/anaconda-screenshots** einen Screenshot speichern.

Falls Sie eine Kickstart-Installation durchführen, verwenden Sie die Option **autostep --autoscreenshot**, um automatisch einen Screenshot von jedem Schritt der Installation aufzunehmen. Unter Abschnitt 32.3, „Erstellen einer Kickstart-Datei“ finden Sie Details zur Konfiguration einer Kickstart-Datei.

9.2.2. Anmerkung zu virtuellen Konsolen

Das Red Hat Enterprise Linux-Installationsprogramm bietet Ihnen mehr als nur die Dialogfelder, die während der Installation angezeigt werden. Ihnen steht auch eine Reihe von Diagnosemeldungen zur Verfügung, und Sie haben die Möglichkeit zur Eingabe von Befehlen an einer Shell-Eingabeaufforderung. Das Installationsprogramm zeigt diese Informationen auf fünf *virtuellen Konsolen* an, zwischen denen Sie mit einer einfachen Tastenkombination hin- und herschalten können.

Eine virtuelle Konsole ist eine Shell-Eingabeaufforderung in einer nicht-grafischen Umgebung, und es wird auf diese von der eigentlichen Maschine aus und nicht von Remote aus zugegriffen. Auf mehrere virtuelle Konsolen kann simultan zugegriffen werden.

Diese virtuellen Konsolen können hilfreich sein, wenn Sie bei der Installation von Red Hat Enterprise Linux auf ein Problem stoßen. Meldungen, die auf der Installations- oder Systemkonsole angezeigt werden, können beim Lokalisieren eines Problems hilfreich sein. Werfen Sie einen Blick auf Tabelle 16.1,

„Konsole, Tastenkombination und Inhalt“ für eine Auflistung der virtuellen Konsolen, den Tastenkombinationen, die benötigt werden, um in die Konsolen zu wechseln, sowie deren Inhalt.

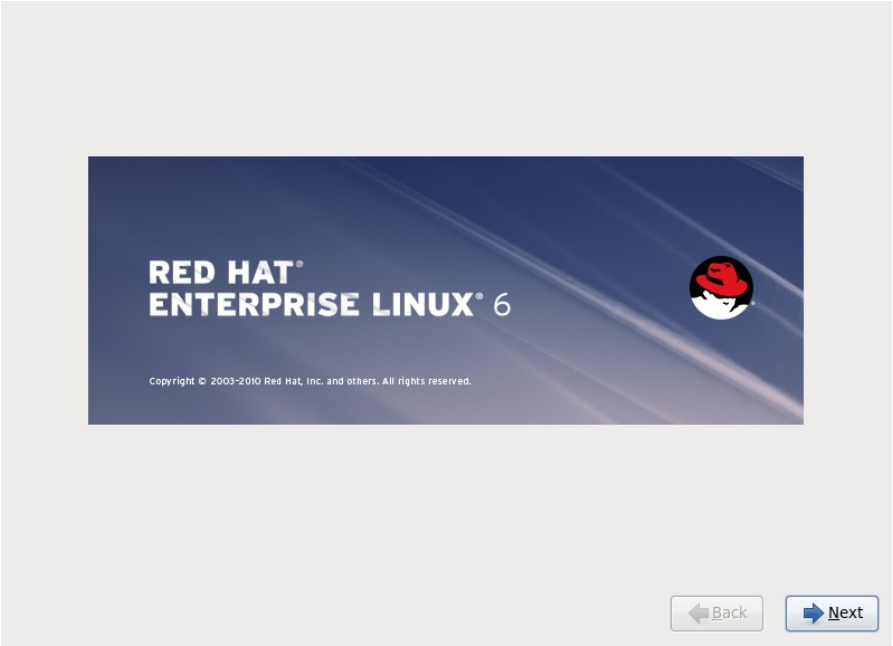
Eigentlich gibt es keinen Grund, die Standardkonsole (virtuelle Konsole Nr. 6 für grafische Installationen) zu verlassen, es sei denn, Sie möchten Problemen bei der Installation auf den Grund gehen.

Tabelle 9.1. Konsole, Tastenkombination und Inhalt

Konsole	Tastenkombinationen	Inhalte
1	**Strg+Alt+F1**	grafische Oberfläche
2	**Strg+Alt+F2**	Shell-Eingabeaufforderung
3	**Strg+Alt+F3**	Installationsprotokoll (Meldungen des Installationsprogramms)
4	**Strg+Alt+F4**	Systemmeldungen
5	**Strg+Alt+F5**	Sonstige Meldungen

9.3. Willkommen bei Red Hat Enterprise Linux

Der **Willkommen**-Bildschirm fordert Sie nicht zur Eingabe von Informationen auf.



Klicken Sie auf die Schaltfläche **Weiter**, um fortzufahren.

9.4. Auswahl der Sprache

Wählen Sie mit der Maus die korrekte Tastaturbelegung (z.B. Deutsch) für die Tastatur aus, die Sie bei der Installation und als standardmäßige Tastatur für Ihr System verwenden möchten (siehe unten aufgeführte Abbildung).

Nachdem Sie Ihre Wahl getroffen haben, klicken Sie zum Fortfahren auf **Weiter**.

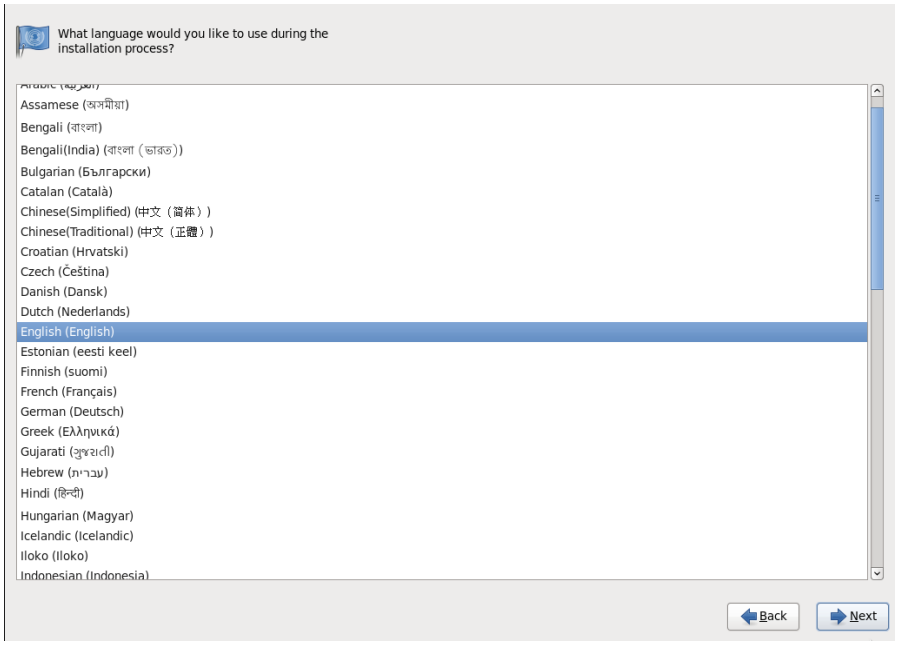


Abbildung 9.1. Sprachkonfiguration

9.5. Tastaturkonfiguration

Wählen Sie mit der Maus die korrekte Tastaturbelegung (z.B. Deutsch) für die Tastatur aus, die Sie bei der Installation und als standardmäßige Tastatur für Ihr System verwenden möchten (siehe unten aufgeführte Abbildung).

Nachdem Sie Ihre Wahl getroffen haben, klicken Sie zum Fortfahren auf **`Weiter`**.

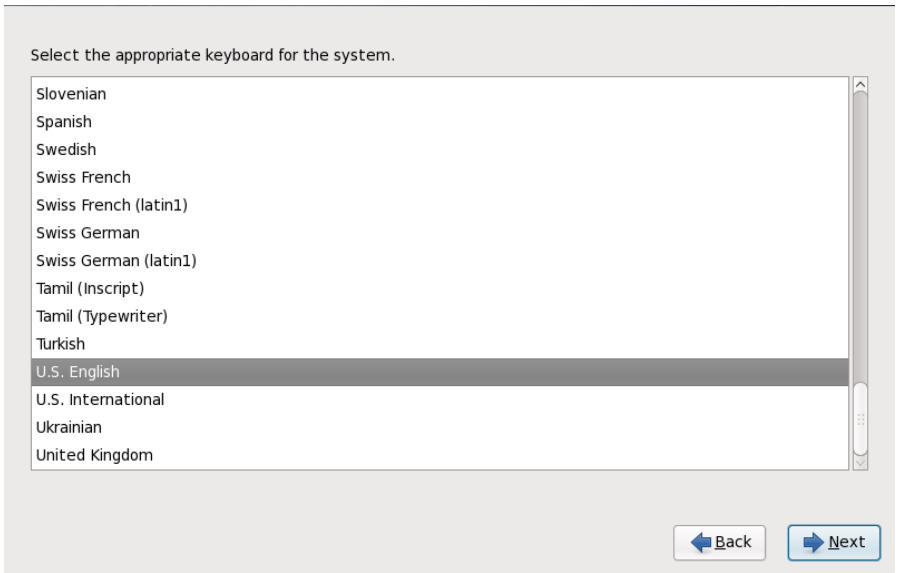


Abbildung 9.2. Tastaturkonfiguration

Red Hat Enterprise Linux unterstützt mehrere Tastaturbelegungen für viele Sprachen. Insbesondere europäische Sprachen besitzen meist die Option **`latin1`**, wodurch sog. *Tottasten* verwendet werden, um bestimmte Zeichen einzugeben, z.B. solche mit diakritischen Zeichen. Wenn Sie eine Tottaste drücken, erscheint solange nichts auf dem Bildschirm, bis Sie eine andere Taste drücken, um dieses

Zeichen zu "vervollständigen". Um beispielsweise **é** auf einer latin1-Tastaturbelegung zu tippen, müssen Sie die Taste **'** drücken und wieder loslassen, und anschließend die **E**-Taste drücken. Im Gegensatz dazu geben Sie auf einigen anderen Tastaturen dieses Zeichen ein, indem Sie eine Taste (wie z.B. **Alt-Gr**) gedrückt halten, während Sie die **E**-Taste drücken. Wiederum andere Tastaturen besitzen u.U. eine dezidierte Taste für dieses Zeichen.

Anmerkung

Wenn Sie die Tastaturbelegung nach der Installation ändern möchten, verwenden Sie hierzu das **Tastaturkonfigurations-Tool**.
Geben Sie den Befehl **system-config-keyboard** an einer Shell-Eingabeaufforderung ein, um das **Tastaturkonfigurations-Tool** zu starten. Wenn Sie nicht als Root angemeldet sind, werden Sie aufgefordert, das Root-Passwort einzugeben, um fortfahren zu können.

9.6. Speichergeräte

Sie können Red Hat Enterprise Linux auf einer Fülle von Speichergeräten installieren. Auf diesem Bildschirm können Sie entweder Basis- oder Spezielle Speichergeräte auswählen.

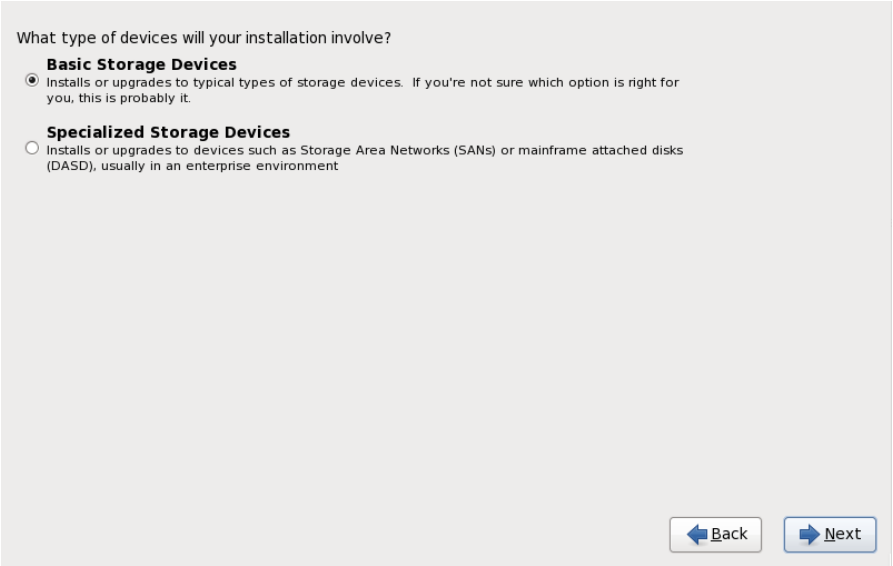

What type of devices will your installation involve?
Basic Storage Devices
Installs or upgrades to typical types of storage devices. If you're not sure which option is right for you, this is probably it.
Specialized Storage Devices
Installs or upgrades to devices such as Storage Area Networks (SANs) or mainframe attached disks (DASD), usually in an enterprise environment
Back
Next

Abbildung 9.3. Speichergeräte

Basis-Speichergeräte

Wählen Sie **Basis-Speichergeräte**, um Red Hat Enterprise Linux auf den folgenden Speichergeräten zu installieren:

- Festplatten oder Solid-State-Laufwerke, die direkt an das lokale System angeschlossen sind.

Spezielle Speichergeräte

Wählen Sie **Spezielle Speichergeräte**, um Red Hat Enterprise Linux auf den folgenden Speichergeräten zu installieren:

- *Storage Area Networks* (SANs)

- *Direct Access Storage Devices* (DASDs)
- Firmware RAID-Geräte
- Multipath-Geräte

Verwenden Sie die Option **Spezielle Speichergeräte**, um *Internet Small Computer System Interface* (iSCSI) und *FCoE* (Fiber Channel over Ethernet) Verbindungen zu konfigurieren.

Wenn Sie **Basis-Speichergerät** auswählen und nur ein Speichergerät an Ihr System angehängt ist, ermittelt **Anaconda** automatisch das lokal an das System angehängte Speichergerät und benötigt keine weitere Eingabe Ihrerseits. Fahren Sie fort mit Abschnitt 9.7, „Einrichten des Hostnamens“.

9.6.1. Der Bildschirm 'Auswahl der Speichergeräte'

Der Dialog-Bildschirm 'Auswahl von Speichergeräten' zeigt alle Speichergeräte an, auf die **Anaconda** Zugriff hat.

Please select the drives you'd like to install the operating system on, as well as any drives you'd like to automatically mount to your system, below:
Basic Devices
Firmware RAID
Multipath Devices
Other SAN Devices
Search
Model
Capacity
Add Advanced Target
0 device(s) (0 MB) selected out of 1 device(s) (20480 MB) total.
Tip: Selecting a drive on this screen does not necessarily mean it will be wiped by the installation process. Also, note that post-installation you may mount drives you did not select here by modifying your /etc/fstab file.
Back
Next

Abbildung 9.4. Speichergeräte auswählen — Basisgeräte

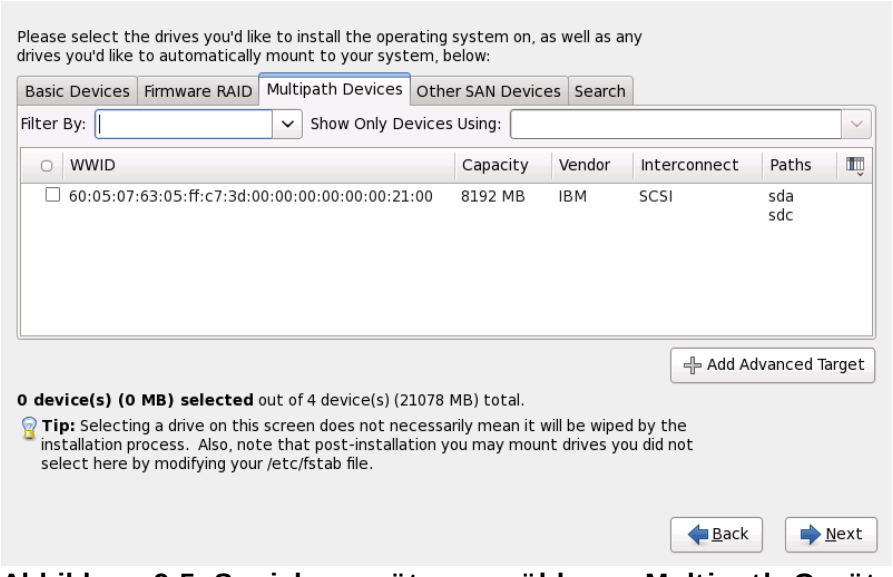

Please select the drives you'd like to install the operating system on, as well as any drives you'd like to automatically mount to your system, below:
Basic Devices
Firmware RAID
Multipath Devices
Other SAN Devices
Search
Filter By:
Show Only Devices Using:
WWID
Capacity
Vendor
Interconnect
Paths
60:05:07:63:05:ff:c7:3d:00:00:00:00:00:00:21:00
8192 MB
IBM
SCSI
sda
sdc
Add Advanced Target
0 device(s) (0 MB) selected out of 4 device(s) (21078 MB) total.
Tip: Selecting a drive on this screen does not necessarily mean it will be wiped by the installation process. Also, note that post-installation you may mount drives you did not select here by modifying your /etc/fstab file.
Back
Next

Abbildung 9.5. Speichergeräte auswählen — Multipath-Geräte

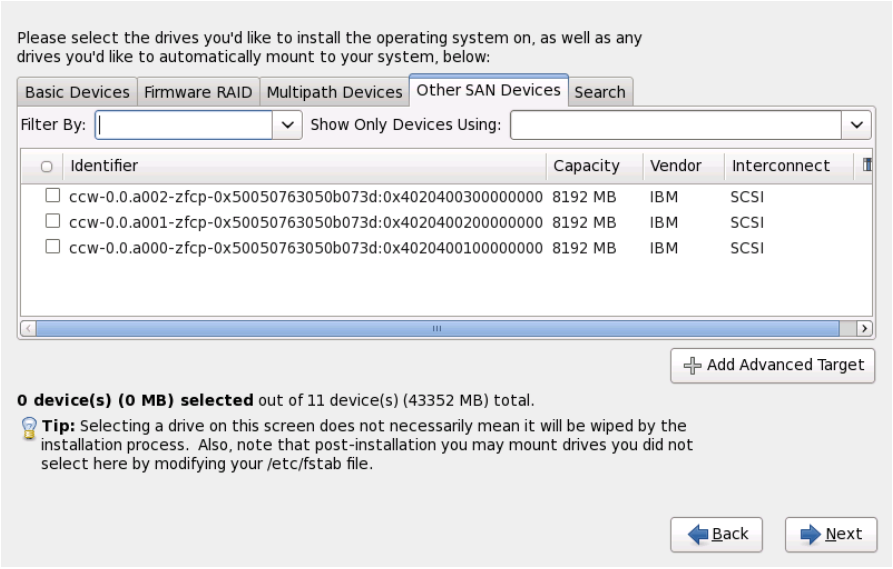

Please select the drives you'd like to install the operating system on, as well as any drives you'd like to automatically mount to your system, below:
Basic Devices
Firmware RAID
Multipath Devices
Other SAN Devices
Search
Filter By:
Show Only Devices Using:
Identifier
Capacity
Vendor
Interconnect
ccw-0.0.a002-zfcp-0x50050763050b073d:0x4020400300000000 8192 MB IBM SCSI
ccw-0.0.a001-zfcp-0x50050763050b073d:0x4020400200000000 8192 MB IBM SCSI
ccw-0.0.a000-zfcp-0x50050763050b073d:0x4020400100000000 8192 MB IBM SCSI
Add Advanced Target
0 device(s) (0 MB) selected out of 11 device(s) (43352 MB) total.
Tip: Selecting a drive on this screen does not necessarily mean it will be wiped by the installation process. Also, note that post-installation you may mount drives you did not select here by modifying your /etc/fstab file.
Back
Next

Abbildung 9.6. Speichergeräte auswählen — Sonstige SAN-Geräte

Geräte werden unter den folgenden Tabulatoren gruppiert:

Basis-Geräte

Basis-Speichergeräte, die direkt mit dem lokalen System verbunden sind, wie beispielsweise Festplattenlaufwerke und Solid-State-Laufwerke.

Firmware-RAID

Speichergeräte, die an einen Firmware-RAID-Controller angeschlossen sind.

Multipath-Geräte

Speichergeräte, auf die mittels mehreren Pfaden zugegriffen werden kann, wie beispielsweise via mehreren SCSI-Controllern oder Fiber-Channel-Ports auf demselben System.

Wichtig — Seriennummern von Geräten müssen 16 oder 32 Zeichen lang sein

Der Installer findet nur Multipath-Speichergeräte mit Seriennummern von 16 oder 32 Zeichen Länge auf.

Sonstige SAN-Geräte

Beliebige andere Geräte, die via Storage Area Network (SAN) verfügbar sind.

Falls Sie iSCSI- oder FCoE-Speicher konfigurieren müssen, klicken Sie auf **`Erweitertes Ziel hinzufügen`** und werfen einen Blick auf Abschnitt 9.6.1.1, „Erweiterte Speicheroptionen“.

Der Bildschirm zur Auswahl der Speichergeräte enthält auch einen **Suche**-Tabulator, der es Ihnen ermöglicht, Speichergeräte entweder nach deren *World Wide Identifier* (WWID) oder ihrem Port, Ziel oder

Logical Unit Number (LUN) unter der auf sie zugegriffen wird, zu filtern.

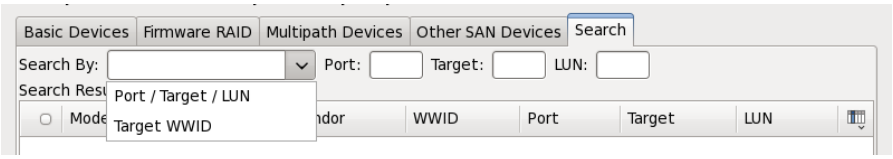


Abbildung 9.7. Der Tabulator 'Speichergeräte-Suche'

Der Reiter umfasst ein Drop-Down-Menü, um zwischen Suche nach Port, Ziel, WWID oder LUN (mit entsprechenden Textfeldern für diese Werte) auszuwählen. Suche nach WWID oder LUN erfordert zusätzliche Werte in dem entsprechenden Textfeld.

Jeder Tabulator zeigt eine Liste der Geräte, die von **Anaconda** ermittelt wurden, mit Informationen über das Gerät zur einfacheren Identifizierung. Ein kleines Drop-Down-Menü, das mit einem Symbol markiert ist, befindet sich rechts neben dem Kopf der Spalte. Mit diesem Menü können Sie die Datentypen auswählen, die auf jedem Gerät dargestellt werden. So ermöglicht Ihnen das Menü auf dem Tabulator **`Multipath-Geräte`** beispielsweise, **WWID**, **Kapazität**, **Hersteller**, **Interconnect** und **Pfade** als Teil der für jedes Gerät dargestellten Details einzubinden. Das Einschränken oder Erweitern der Menge an dargestellten Informationen hilft Ihnen ggf., bestimmte Geräte zu identifizieren.

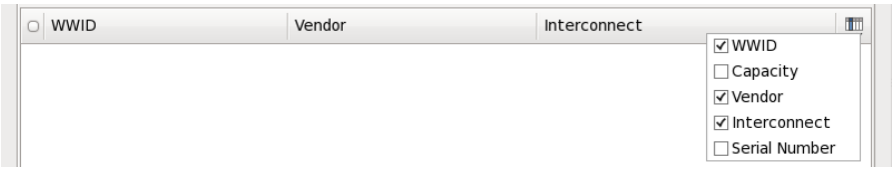


Abbildung 9.8. Auswahl von Spalten

Jedes Gerät wird in einer separaten Reihe mit einem Auswahlkästchen links dargestellt. Aktivieren Sie das Auswahlkästchen, um ein Gerät während des Installationsprozesses verfügbar zu machen, oder markieren Sie das *Auswahlfeld* links neben dem Kopf der Spalten, um alle bzw. keine auf einem bestimmten Bildschirm aufgelisteten Geräte auszuwählen. Im weiteren Verlauf des Installationsprozesses können Sie auswählen, Red Hat Enterprise Linux auf einem beliebigen der hier ausgewählten Geräte zu installieren. Sie können weiterhin wählen, dass jedes andere der hier ausgewählten Geräte automatisch als Teil des installierten Systems eingehängt wird.

Beachten Sie bitte, dass die Daten auf denen hier von Ihnen ausgewählten Geräten nicht automatisch im Rahmen des Installationsprozesses gelöscht werden. Die Auswahl eines Geräts auf diesem Bildschirm gefährdet an sich nicht die Daten, die auf dem Gerät gespeichert sind. Beachten Sie bitte weiterhin, dass jedes Gerät, das Sie an dieser Stelle nicht als Teil des installierten Systems auswählen, nach Abschluss der Installation zum System hinzugefügt werden kann, indem die Datei **`/etc/fstab`** entsprechend angepasst wird.

Wichtig — Chain-Loading

Jegliche Speichergeräte, die Sie auf diesem Bildschirm nicht auswählen, werden vor **anaconda** komplett versteckt. Um den Red Hat Enterprise Linux Bootloader von einem anderen Bootloader gestaffelt zu laden (*chain load*), wählen Sie alle auf diesem Bildschirm aufgeführten Geräte.

Wenn Sie die Speichergeräte, die während der Installation verfügbar sein sollen, ausgewählt haben,

klicken Sie auf **Weiter** und fahren Sie mit Abschnitt 9.11, „Initialisierung der Festplatte“ fort.

9.6.1.1. Erweiterte Speicheroptionen

Auf diesem Bildschirm können Sie ein *iSCSI* (SCSI über TCP/IP) Ziel oder ein *FCoE* (Fibre Channel über Ethernet) *SAN* (Storage Area Network) konfigurieren. Siehe Anhang B, *iSCSI-Festplatten* für eine Einführung in iSCSI.

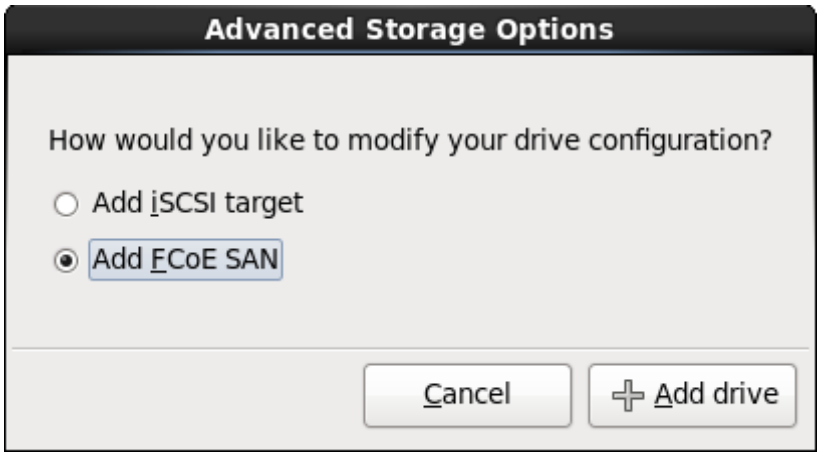


Abbildung 9.9. Erweiterte Speicheroptionen

9.6.1.1.1. Netzwerkschnittstelle wählen und konfigurieren

Ist ein Netzwerk nicht bereits auf dem System aktiv, so muss **anaconda** eines aktivieren, durch das die Verbindung mit den Speichergeräten erfolgen kann. Besitzt Ihr System nur eine einzelne Netzwerkschnittstelle, so aktiviert **anaconda** diese automatisch. Sind auf Ihrem System jedoch mehrere Netzwerkschnittstellen verfügbar, so fordert **anaconda** Sie mit dem Dialog **Netzwerkschnittstelle wählen** zu einer Auswahl auf.

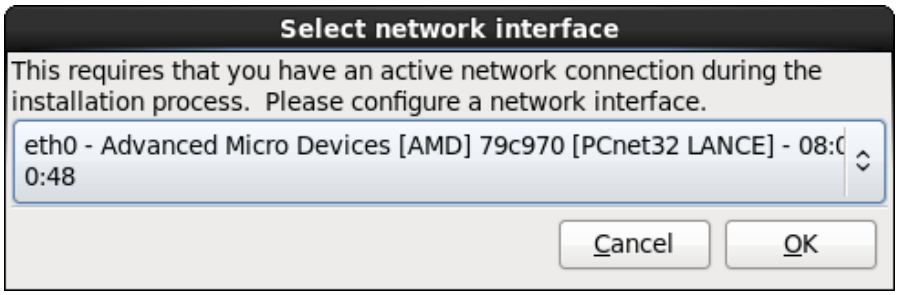

Select network interface
This requires that you have an active network connection during the installation process. Please configure a network interface.
eth0 - Advanced Micro Devices [AMD] 79c970 [PCnet32 LANCE] - 08:0
0:48
Cancel
OK

Abbildung 9.10. Netzwerkschnittstelle wählen

1. Wählen Sie eine Schnittstelle aus dem Drop-Down-Menü.
2. Klicken Sie **OK**.

Anaconda aktiviert die von Ihnen gewählte Schnittstelle und startet dann den **NetworkManager**, damit Sie die Schnittstelle konfigurieren können.

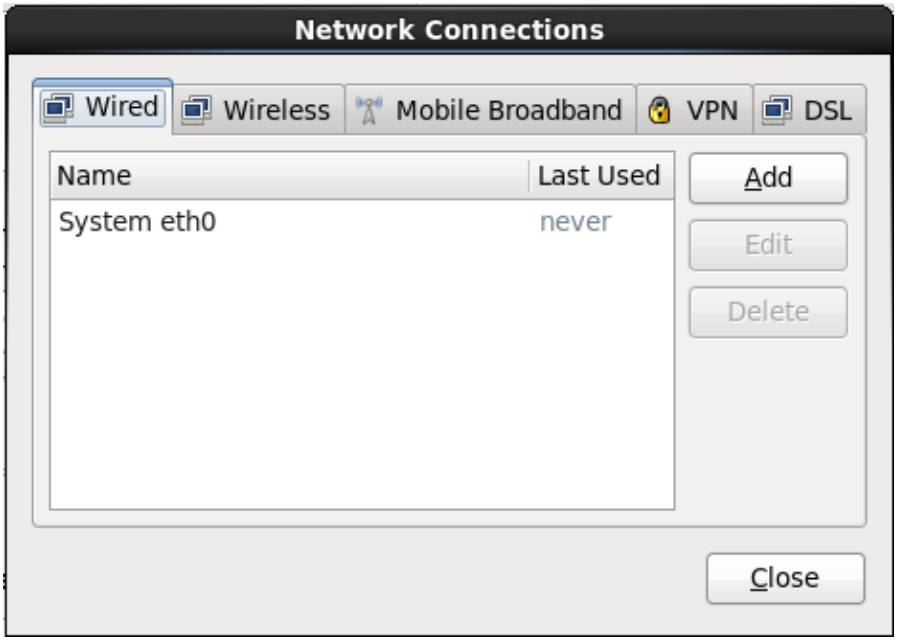


Abbildung 9.11. Netzwerkverbindungen

Weitere Informationen zur Verwendung des **NetworkManager** finden Sie in Abschnitt 9.7, „Einrichten des Hostnamens“

9.6.1.1.2. Konfigurieren von iSCSI-Parametern

Um iSCSI-Speichergeräte für die Installation zu verwenden, muss **anaconda** diese als iSCSI-Ziele *erkennen* können und in der Lage sein, eine iSCSI *Session* zu erstellen, um auf sie zuzugreifen. Bei jedem dieser Schritte kann ein Benutzername und ein Passwort für die *CHAP*-Authentifizierung (Challenge Handshake Authentication Protocol) erforderlich sein. Außerdem können Sie zusätzlich ein iSCSI-Ziel zur Authentifizierung des iSCSI-Initiator am System, zu dem das Ziel gehört, konfigurieren (*Revers-CHAP*), sowohl für Discovery als auch für die Session. Gemeinsam verwendet werden CHAP und Revers-CHAP *wechselseitiges CHAP* (mutual CHAP) oder *2-Wege-CHAP* genannt. Wechselseitiges CHAP liefert die höchste Sicherheitsebene für iSCSI-Verbindungen, insbesondere, wenn der Benutzername und das Passwort sich für die CHAP-Authentifizierung und die Revers-CHAP-Authentifizierung unterscheiden.

Wiederholen Sie die iSCSI-Discovery und iSCSI-Anmeldeschritte so oft wie nötig, um allen erfoderlichen iSCSI-Speicher hinzuzufügen. Sie können den Namen des iSCSI-Initiators jedoch nicht ändern nachdem Sie Discovery erstmals versucht haben. Um den Namen des iSCSI-Initiator zu ändern, müssen Sie die Installation neu starten.

Prozedur 9.1. iSCSI-Discovery

Verwenden Sie den **`iSCSI Discovery Details`**-Dialog, um **anaconda** die Informationen zu liefern, die es zum Auffinden des iSCSI-Ziels benötigt.

iSCSI Discovery Details
To use iSCSI disks, you must provide the address of your iSCSI target and the iSCSI initiator name you've configured for your host.
Target IP Address:
192.168.0.108
iSCSI Initiator Name:
iqn.1994-05.com.domain:01.b1b85d
What kind of iSCSI discovery authentication do you wish to perform:
No credentials (discovery authentication disabled)
Cancel
Start Discovery

Abbildung 9.12. Der iSCSI Discovery Details Dialog

1. Geben Sie die IP-Adresse des iSCSI-Ziels im **Ziel-IP-Adresse**-Feld ein.
2. Geben Sie einen Namen im **iSCSI Initiator Name**-Feld für den iSCSI-Initiator in *iSCSI qualifizierter Name* (IQN) Format ein.

   Ein gültiger IQN enthält:

   - den String **iqn.** (beachten Sie den Punkt)
   - ein Datumscode, der das Jahr und den Monat festlegt, in dem die Internetdomäne oder Subdomäne Ihrer Organisation registriert wurde. Seine Darstellung erfolgt als vier Ziffern für das Jahr, einen Gedankenstrich und zwei Ziffern für den Monat gefolgt von einem Punkt. September 2010 erscheint zum Beispiel wie folgt **2010-09.**
   - der Name der Internetdomäne oder Subdomäne Ihrer Organisation in umgekehrter Reihenfolge mit der Domäne der obersten Stufe zuerst. Die Subdomäne **storage.example.com** etwa wird als **com.example.storage** dargestellt
   - ein Doppelpunkt, gefolgt von einem String, der den betreffenden iSCSI-Initiator innerhalb Ihrer Domäne oder Subdomäne eindeutig identifiziert. Zum Beispiel **:diskarrays-sn-a8675309**.

   Ein vollständiger IQN sieht daher wie folgt aus: **iqn.2010-09.storage.example.com:diskarrays-sn-a8675309** und **anaconda** füllt das Feld **iSCSI Initiator Name** vorab mit einem Namen in diesem Format aus, um Ihnen mit der Struktur zu helfen.

   Weitere Informationen zu IQNs finden Sie in *3.2.6. iSCSI Namen* in *RFC 3720 - Internet Small Computer Systems Interface (iSCSI)* verfügbar von http://tools.ietf.org/html/rfc3720#section-3.2.6 und *1. iSCSI Names and Addresses* in *RFC 3721 - Internet Small Computer Systems Interface (iSCSI) Naming and Discovery* verfügbar von http://tools.ietf.org/html/rfc3721#section-1.
3. Verwenden Sie das Drop-Down-Menü zur Festlegung des für die iSCSI-Discovery zu verwendenden Authentifizierungstyps.

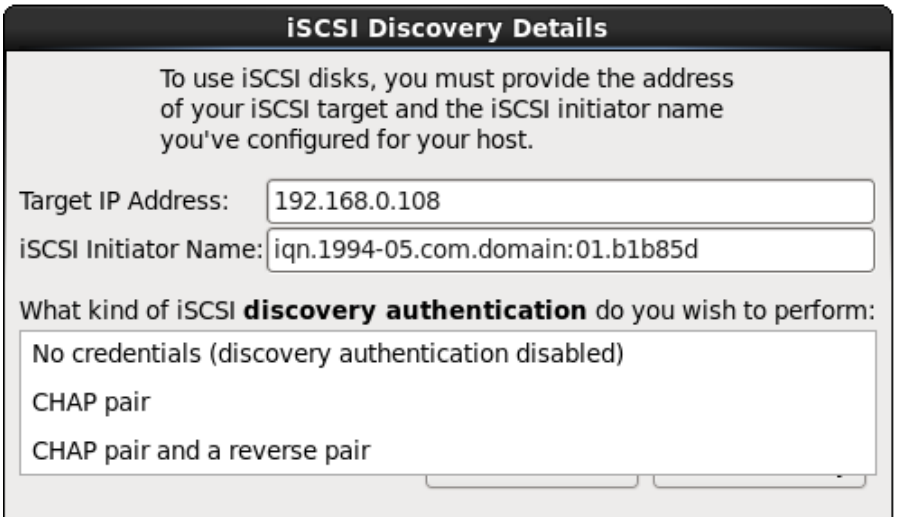

iSCSI Discovery Details
To use iSCSI disks, you must provide the address of your iSCSI target and the iSCSI initiator name you've configured for your host.
Target IP Address:
192.168.0.108
iSCSI Initiator Name:
iqn.1994-05.com.domain:01.b1b85d
What kind of iSCSI discovery authentication do you wish to perform:
No credentials (discovery authentication disabled)
CHAP pair
CHAP pair and a reverse pair

Abbildung 9.13. iSCSI-Discovery-Authentifizierung

- **No Credentials**
- **CHAP-Paar**
- **CHAP-Paar und ein Revers-Paar**

4. A. Falls Sie **CHAP-Paar** als den Authentifizierungstyp gewählt haben, geben Sie den Benutzernamen und das Passwort für das iSCSI-Ziel in den **`CHAP-Benutzername`** und **`CHAP-Passwort`**-Feldern ein.

iSCSI Discovery Details
To use iSCSI disks, you must provide the address of your iSCSI target and the iSCSI initiator name you've configured for your host.
Target IP Address:
192.168.0.108
iSCSI Initiator Name:
iqn.1994-05.com.domain:01.b1b85d
What kind of iSCSI discovery authentication do you wish to perform:
CHAP pair
CHAP Username:
CHAP Password:
Cancel
Start Discovery

Abbildung 9.14. CHAP-Paar

B. Falls Sie **CHAP-Paar und ein Revers-Paar** als den Authentifizierungstyp gewählt haben, geben Sie den Benutzernamen und das Passwort für das iSCSI-Ziel in den **`CHAP-Benutzername`** und **`CHAP-Passwort`**-Feldern ein und den Benutzernamen und das Passwort für den iSCSI-Initiator in den **`Revers-CHAP-Benutzernamen`** und **`Revers-CHAP-Passwort`**-Feldern ein.

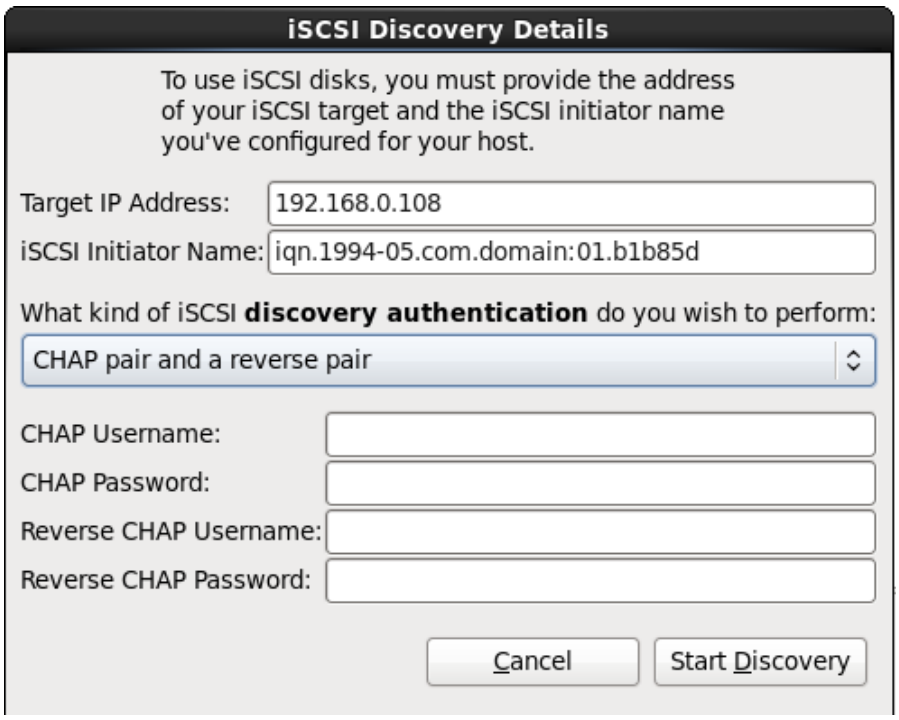

iSCSI Discovery Details
To use iSCSI disks, you must provide the address of your iSCSI target and the iSCSI initiator name you've configured for your host.
Target IP Address:
192.168.0.108
iSCSI Initiator Name:
iqn.1994-05.com.domain:01.b1b85d
What kind of iSCSI discovery authentication do you wish to perform:
CHAP pair and a reverse pair
CHAP Username:
CHAP Password:
Reverse CHAP Username:
Reverse CHAP Password:
Cancel
Start Discovery

Abbildung 9.15. CHAP-Paar und ein Revers-Paar

5. Klicken Sie auf **Start Discovery**. **Anaconda** versucht mit den von Ihnen bereitgestellten Informationen ein iSCSI-Ziel zu finden. Ist die Discovery erfolgreich, so präsentiert Ihnen der **iSCSI aufgefundene Knoten**-Dialog eine Liste aller am Ziel aufgefundenen iSCSI-Knoten.
6. Neben jedem Knoten befindet sich ein Auswahlkästchen. Klicken Sie auf die Auswahlkästchen, um die für die Installation zu verwendenden Knoten auszuwählen.

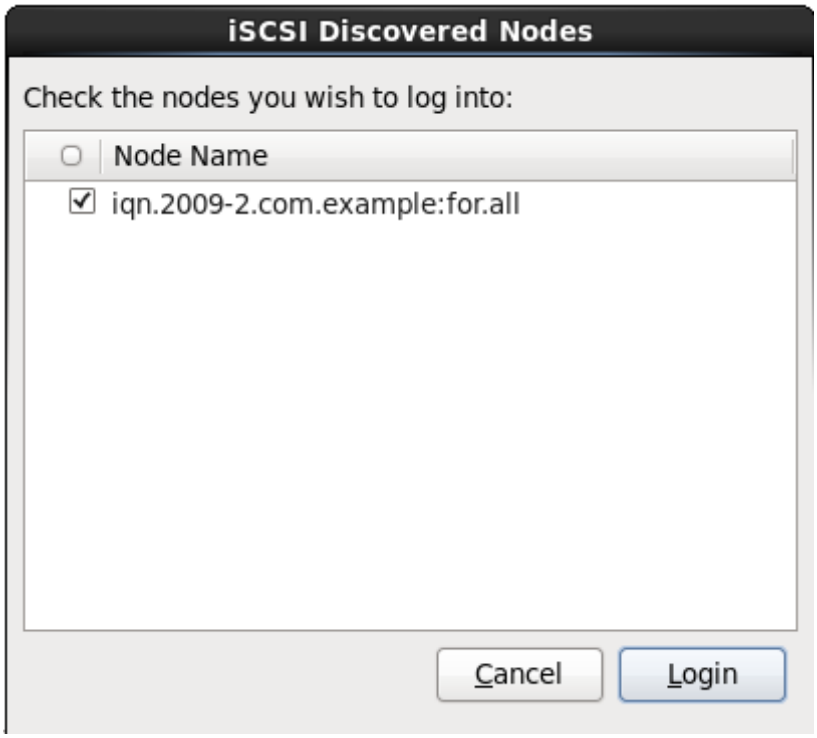


Abbildung 9.16. Der Dialog iSCSI aufgefundene Knoten

7. Klicken Sie **Login** zur Initiierung einer iSCSI-Session.

Prozedur 9.2. Start einer iSCSI-Session

Verwenden Sie den **iSCSI-Knoten-Login**-Dialog, um **anaconda** die Informationen zu liefern, die es zum Auffinden des iSCSI-Ziels und dem Start einer iSCSI-Session benötigt.

iSCSI Nodes Login
What kind of iSCSI login authentication do you wish to perform:
No credentials (discovery authentication disabled)
Cancel
Login

Abbildung 9.17. Der iSCSI-Knoten-Login-Dialog

1. Verwenden Sie das Drop-Down-Menü zur Festlegung des für die iSCSI-Session zu verwendenden Authentifizierungstyps.

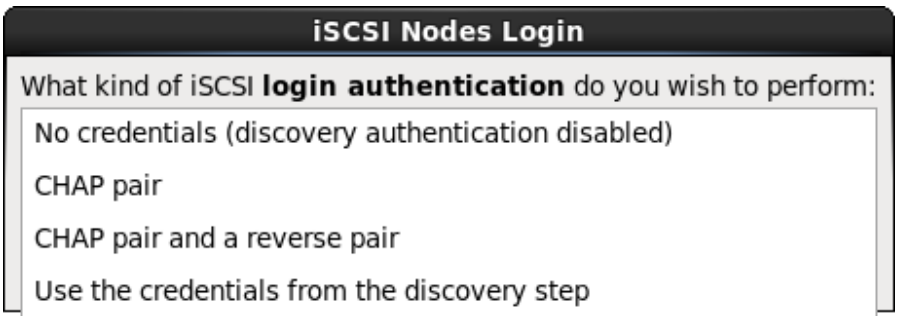

iSCSI Nodes Login
What kind of iSCSI login authentication do you wish to perform:
No credentials (discovery authentication disabled)
CHAP pair
CHAP pair and a reverse pair
Use the credentials from the discovery step

Abbildung 9.18. iSCSI-Session-Authentifizierung

   - **No Credentials**
   - **CHAP-Paar**
   - **CHAP-Paar und ein Revers-Paar**
   - **Berechtigungen aus dem Discovery-Schritt verwenden**

   Falls Ihre Umgebung denselben Authentifizierungstyp und denselben Benutzernamen und dasselbe Passwort für die iSCSI-Discovery und die iSCSI-Session verwendet, wählen Sie **Berechtigungen aus dem Discovery-Schritt verwenden**, um diese Berechtigungen erneut zu verwenden.

2. A. Falls Sie **CHAP-Paar** als den Authentifizierungstyp gewählt haben, geben Sie den Benutzernamen und das Passwort für das iSCSI-Ziel in den **CHAP-Benutzername** und **CHAP-Passwort**-Feldern ein.

Abbildung 9.19. CHAP-Paar

B. Falls Sie **CHAP-Paar und ein Revers-Paar** als den Authentifizierungstyp gewählt haben, geben Sie den Benutzernamen und das Passwort für das iSCSI-Ziel in den **`CHAP-Benutzername`** und **`CHAP-Passwort`**-Feldern ein und den Benutzernamen und das Passwort für den iSCSI-Initiator in den **`Revers-CHAP-Benutzernamen`** und **`Revers-CHAP-Passwort`**-Feldern ein.

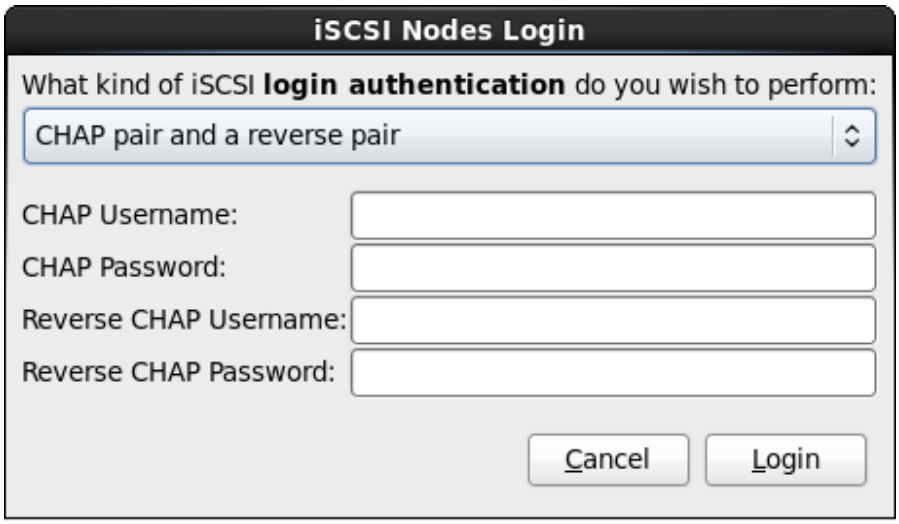


Abbildung 9.20. CHAP-Paar und ein Revers-Paar

3. Klicken Sie auf **`Login`**. **Anaconda** versucht sich mit den von Ihnen bereitgestellten Informationen am Knoten am iSCSI-Ziel anzumelden. Der Dialog **`iSCSI Login Results`** liefert die Ergebnisse.

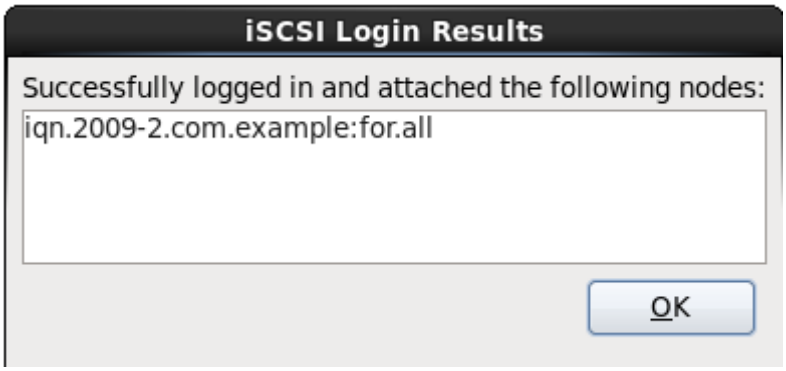


Abbildung 9.21. Der Dialog iSCSI-Login-Ergebnisse

4. Klicken Sie **OK**, um fortzufahren.

9.6.1.1.3. Konfiguration von FCoE-Parametern

Um ein FCoE-SAN zu konfigurieren, wählen Sie **FCoE-SAN hinzufügen** und klicken auf **Laufwerk hinzufügen**.

Wählen Sie auf dem Menü in der nächsten Dialogbox die Netzwerkschnittstelle, die mit Ihrem FCoE-Switch verbunden ist und klicken auf **FCoE-Laufwerk(e) hinzufügen**.

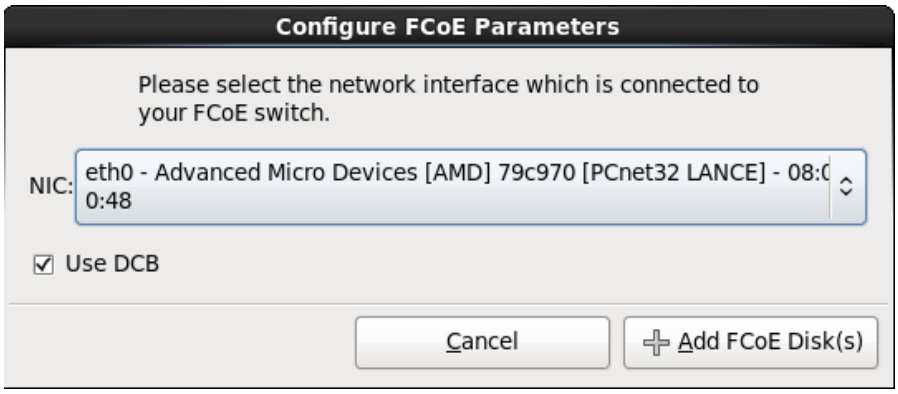

Configure FCoE Parameters
Please select the network interface which is connected to your FCoE switch.
NIC:
eth0 - Advanced Micro Devices [AMD] 79c970 [PCnet32 LANCE] - 08:0
0:48
Use DCB
Cancel
Add FCoE Disk(s)

Abbildung 9.22. Konfiguration von FCoE-Parametern

Data Center Bridging (DCB) bietet eine Reihe an Verbesserungen für Ethernet-Protokolle. Es wurde entwickelt, um die Effizienz von Ethernet-Verbindungen in Speicher-Netzwerken und -Clustern zu erhöhen. Mit dem Auswahlkästchen in diesem Dialog können Sie bestimmen, ob der Installer DCB berücksichtigen soll, oder nicht.

9.7. Einrichten des Hostnamens

Sie werden zur Eingabe eines Rechnernamens und Domainnamens für diesen Computer aufgefordert, und zwar entweder als *Fully-Qualified Domain Name* (FQDN) im Format ***hostname.domainname***, oder als ein *Short Host Name* im Format ***hostname***. Viele Netzwerke nutzen den DHCP-Dienst (Dynamic Host Configuration Protocol), der angeschlossene Systeme automatisch mit einem Domainnamen versieht, so dass der Benutzer nur noch einen Rechnernamen anzugeben braucht.

Gültige Hostnamen

Sie können dem System einen beliebigen Namen geben, er muss nur eindeutig sein. Der Hostname kann Buchstaben, Ziffern und Bindestriche enthalten.

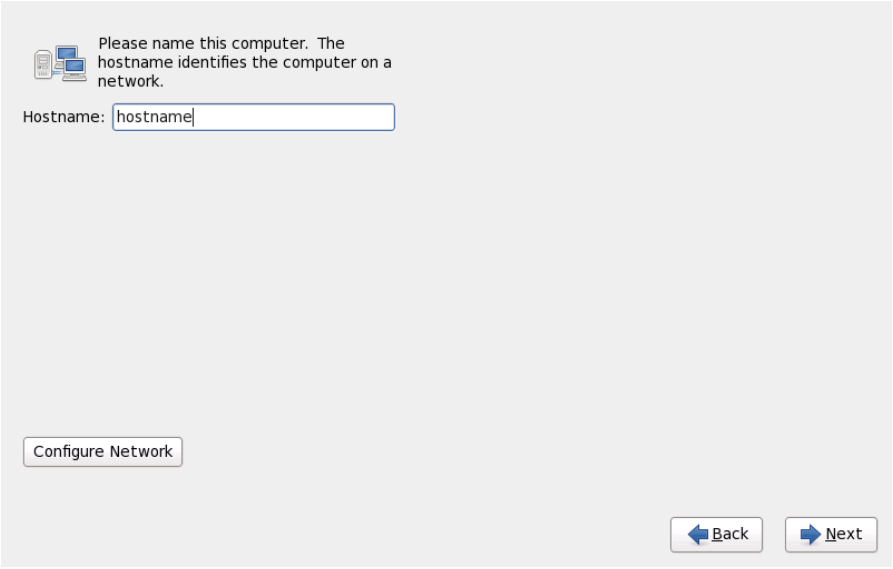


Abbildung 9.23. Festlegen des Hostnamens

Falls Ihr Red Hat Enterprise Linux System *direkt* mit dem Internet verbunden ist, bedürfen weitere Betrachtungen Ihre Aufmerksamkeit, um Unterbrechungen des Service oder Maßnahmen seitens Ihres Dienstleisters zu vermeiden. Eine vollständige Erörterung dieses Themas führt an dieser Stelle zu weit.

Modemkonfiguration

Das Installationprogramm konfiguriert keine Modems. Konfigurieren Sie diese Geräte nach abgeschlossener Installation mit dem **Netzwerk**-Dienstprogramm. Die Einstellungen für Ihr Modem sind spezifisch für Ihren Internetanbieter (auch Internet Service Provider oder kurz ISP genannt).

9.7.1. Netzwerkverbindungen bearbeiten

Wichtig — Oft wird manuelle Konfiguration benötigt

Beim erstmaligen Booten einer Red Hat Enterprise Linux 6 Installation werden alle Netzwerkschnittstellen aktiviert, die Sie während des Installationsprozesses konfiguriert haben. Der Installer fordert Sie jedoch bei einigen geläufigen Installationspfaden nicht zur Konfiguration von Netzwerkschnittstellen auf, z.B. bei der Installation von Red Hat Enterprise Linux von einer DVD auf eine lokale Festplatte.
Wenn Sie Red Hat Enterprise Linux von einer lokalen Installationsquelle auf ein lokales Speichergerät installieren, stellen Sie sicher, dass Sie mindestens eine Netzwerkschnittstelle manuell konfigurieren, wenn Sie beim erstmaligen Booten des Systems einen Netzwerkzugang benötigen.

Anmerkung

Verwenden Sie das **Netzwerkadministrations-Tool**, um Ihre Netzwerkkonfiguration nach Abschluss der Installation zu ändern.
Geben Sie den Befehl **system-config-network** in einer Shell-Eingabeaufforderung ein, um das **Netzwerkdministrations-Tool** zu starten. Falls Sie nicht Root sind, werden Sie zur Eingabe des Root-Passworts aufgefordert, um fortzufahren.
Das **Netzwerkadministrations-Tool** ist jetzt veraltet und wird im Verlauf der Lebenszeit von Red Hat Enterprise Linux 6 durch den **NetworkManager** ersetzt werden.

Um eine Netzwerkverbindung manuell zu konfigurieren, klicken Sie auf die Schaltfläche **Netzwerk konfigurieren**. Der Dialog **Netzwerkverbindungen** erscheint, mit dem Sie Kabel-, Funk-, mobile Breitband-, VPN- und DSL-Verbindungen für das System unter Verwendung des **NetworkManager**-Werkzeugs konfigurieren können. Eine komplette Beschreibung aller möglichen Konfigurationen mit dem **NetworkManager** geht über den Rahmen dieses Handbuchs hinaus. Dieser Abschnitt listet lediglich die typischsten Szenarien zur Konfiguration von Kabel-Verbindungen während einer Installation detailliert auf.

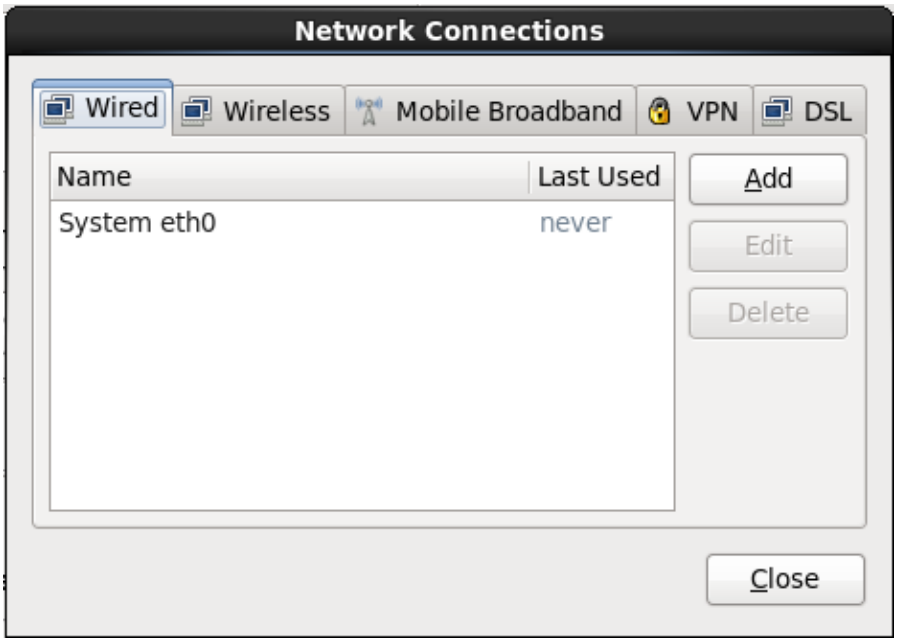


Abbildung 9.24. Netzwerkverbindungen

Um eine neue Verbindung hinzuzufügen, oder eine Verbindung zu modifizieren oder zu löschen, die zu einem früheren Zeitpunkt des Installationsprozesses konfiguriert wurde, klicken Sie auf den Reiter, der der Art der Verbindung entspricht. Um eine neue Verbindung dieser Art hinzuzufügen, klicken Sie auf **Hinzufügen**. Um eine bereits existierende Verbindung zu modifizieren, wählen Sie diese aus der Liste aus und klicken auf **Bearbeiten**. In beiden Fällen erscheint ein Dialogfeld mit einer Reihe von Reitern, die dem bestimmten Verbindungstyp entsprechen, wie unten beschrieben. Um eine Verbindung zu entfernen, wählen Sie diese in der Liste aus, und klicken Sie auf **Löschen**.

Wenn Sie mit der Bearbeitung der Netzwerkeinstellungen fertig sind, klicken Sie auf **Anwenden**, um die neue Konfiguration zu speichern. Falls Sie ein Gerät rekonfiguriert haben, das bereits während der Installation aktiv war, so müssen Sie das Gerät neu starten, um die neue Konfiguration zu verwenden — siehe Abschnitt 9.7.1.6, „Ein Netzwerk-Gerät neu starten“.

9.7.1.1. Optionen für alle Verbindungstypen

Bestimmte Konfigurationsoptionen gelten für alle Verbindungstypen.

Geben Sie einen Namen für die Verbindung im Namensfeld **Verbindungsname** ein.

Wählen Sie **Automatisch starten**, um die Verbindung automatisch beim Systemstart zu starten.

Wenn ein **NetworkManager** auf einem installierten System läuft, so steuert die **Für alle Benutzer verfügbar machen**-Option, ob die Netzwerkkonfiguration systemweit verfügbar ist oder nicht. Vergewissern Sie sich während der Installation, dass **Für alle Benutzer verfügbar machen** für jede von Ihnen konfigurierte Netzwerkschnittstelle ausgewählt bleibt.

9.7.1.2. Der Kabel-Reiter

Verwenden Sie den Reiter **Kabel**, um die *Media Access Control* (MAC) Adresse für den Netzwerkadapter anzugeben und die *Maximum Transmission Unit* (MTU, in Bytes), die durch die Schnittstelle passieren können, zu bestimmen.

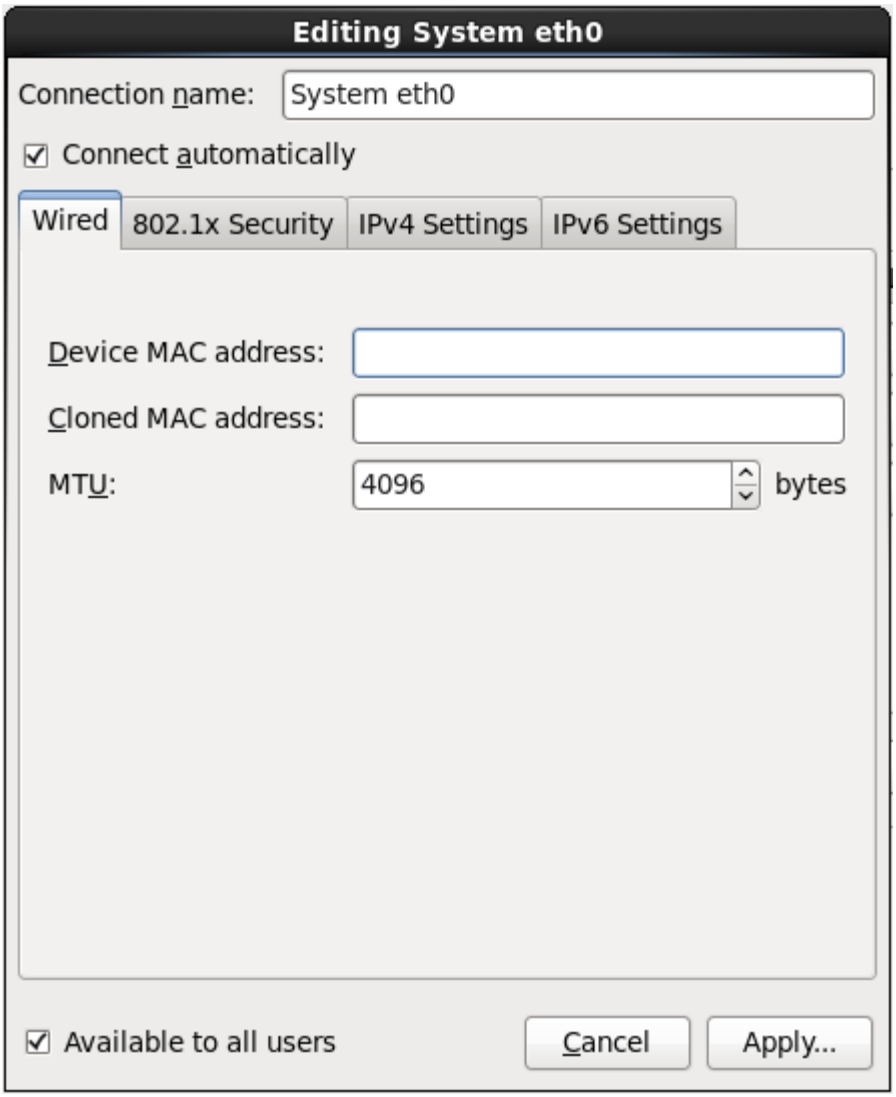


Abbildung 9.25. Der Kabel-Reiter

9.7.1.3. Der Reiter 802.1x-Sicherheit

Verwenden Sie den Reiter **802.1x-Sicherheit**, um 802.1X *port-based network access control* (PNAC) zu konfigurieren. Wählen Sie **802.1X-Sicherheit für diese Verbindung verwenden**, um die Zugriffskontrolle zu aktivieren, und geben Sie dann Details zu Ihrem Netzwerk an. Die Konfigurationsoptionen umfassen:

Authentifikation

Wählen Sie eine der folgenden Methoden zur Authentifikation:

- **TLS** für *Transport Layer Security*
- **Tunneled TLS** für *Tunneled Transport Layer Security*, auch als TTLS oder EAP-TTLS bekannt
- **Protected EAP (PEAP)** für *Protected Extensible Authentication Protocol*

Identität

Geben Sie die Identität dieses Servers an.

Benutzer-Zertifikat

Navigieren Sie zu einer persönlichen X.509 Zertifikatsdatei, die mit *Distinguished Encoding Rules* (DER) oder *Privacy Enhanced Mail* (PEM) enkodiert ist.

CA-Zertifikat

Navigieren Sie zu einer X.509 *Certificate Authority* Zertifikatsdatei, die mit *Distinguished Encoding Rules* (DER) oder *Privacy Enhanced Mail* (PEM) enkodiert ist.

Privatschlüssel

Navigieren Sie zu einer *Privatschlüssel*-Datei, die mit *Distinguished Encoding Rules* (DER), *Privacy Enhanced Mail* (PEM), oder dem *Personal Information Exchange Syntax Standard* (PKCS#12) enkodiert ist.

Privatschlüssel-Passwort

Das Passwort für den Privatschlüssel wird im Feld **Privatschlüssel** angegeben. Wählen Sie **Passwort anzeigen**, um das Passwort bei der Eingabe anzuzeigen.

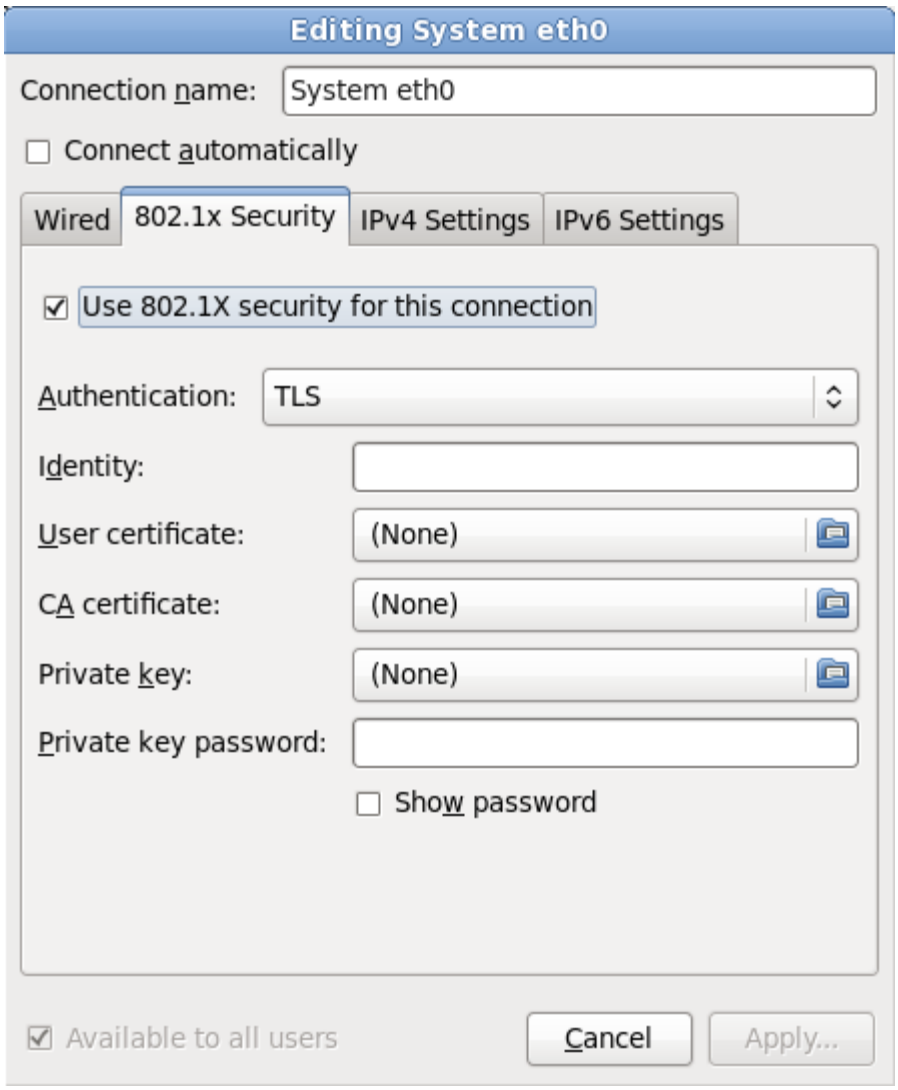


Abbildung 9.26. Der Reiter 802.1x-Sicherheit

9.7.1.4. Der Reiter IPv4-Einstellungen

Verwenden Sie den Reiter **IPv4-Einstellungen**, um die IPv4-Parameter für die zuvor ausgewählte Netzwerkverbindung zu konfigurieren.

Verwenden Sie das Drop-Down-Menü **Methode** zur Angabe, welche Einstellungen das System versuchen soll, von einem *Dynamic Host Configuration Protocol* (DHCP) Dienst, der im Netzwerk läuft, herunterzuladen. Wählen Sie aus den folgenden Optionen:

Automatisch (DHCP)

IPv4-Parameter werden via DHCP-Dienst im Netzwerk konfiguriert.

Nur Automatische Adressen (DHCP)

Die IPv4-Adresse, Netzmaske und Gateway-Adresse werden vom DHCP-Dienst im Netzwerk konfiguriert. DNS-Server und Suchdomänen werden manuell konfiguriert.

Manuell

IPv4-Parameter werden manuell für eine statische Konfiguration konfiguriert.

Nur Link-Local

Eine *link-local*-Adresse im Bereich 169.254/16 wird der Schnittstelle zugewiesen.

Für andere Computer freigegeben

Das System ist so konfiguriert, dass es Netzwerkzugang für andere Computer bietet. Der Schnittstelle wird eine Adresse im Bereich 10.42.x.1/24 zugewiesen, ein DHCP- und DNS-Server werden gestartet und die Schnittstelle ist mit der Standard-Netzwerkverbindung auf dem System via *Network Address Translation* (NAT) verbunden.

Deaktiviert

IPv4 ist für diese Verbindung deaktiviert.

Falls Sie eine Methode gewählt haben, die die Eingabe manueller Parameter erfordert, geben Sie die Details der IP-Adresse für diese Schnittstelle, die Netzmaske und das Gateway im Feld **Adressen** ein. Verwenden Sie die Schaltflächen **Hinzufügen** und **Löschen**, um Adressen hinzuzufügen oder zu entfernen. Geben Sie eine kommagetrennte Liste von DNS-Servern im Feld **DNS-Server** ein, sowie eine kommagetrennte Liste von Domains im Feld **Nach Domains suchen** für jede Domain ein, die Sie in die Name-Server-Lookups mit einbinden möchten.

Geben Sie optional einen Namen für diese Netzwerkverbindung im Feld **DHCP Client-ID** ein. Dieser Name muss einzigartig im Subnet sein. Wenn Sie der Verbindung eine aussagekräftige DHCP Client-ID zuweisen, kann diese Verbindung leichter bei der Analyse von Netzwerkproblemen identifiziert werden.

Deselektieren Sie das Auswahlkästchen **IPv4-Adressierung für den Abschluss dieser Verbindung erforderlich**, damit das System die Verbindung in einem IPv6-aktivierten Netzwerk herstellen kann, falls die IPv4-Konfiguration scheitert, die IPv6-Konfiguration jedoch erfolgreich ist.

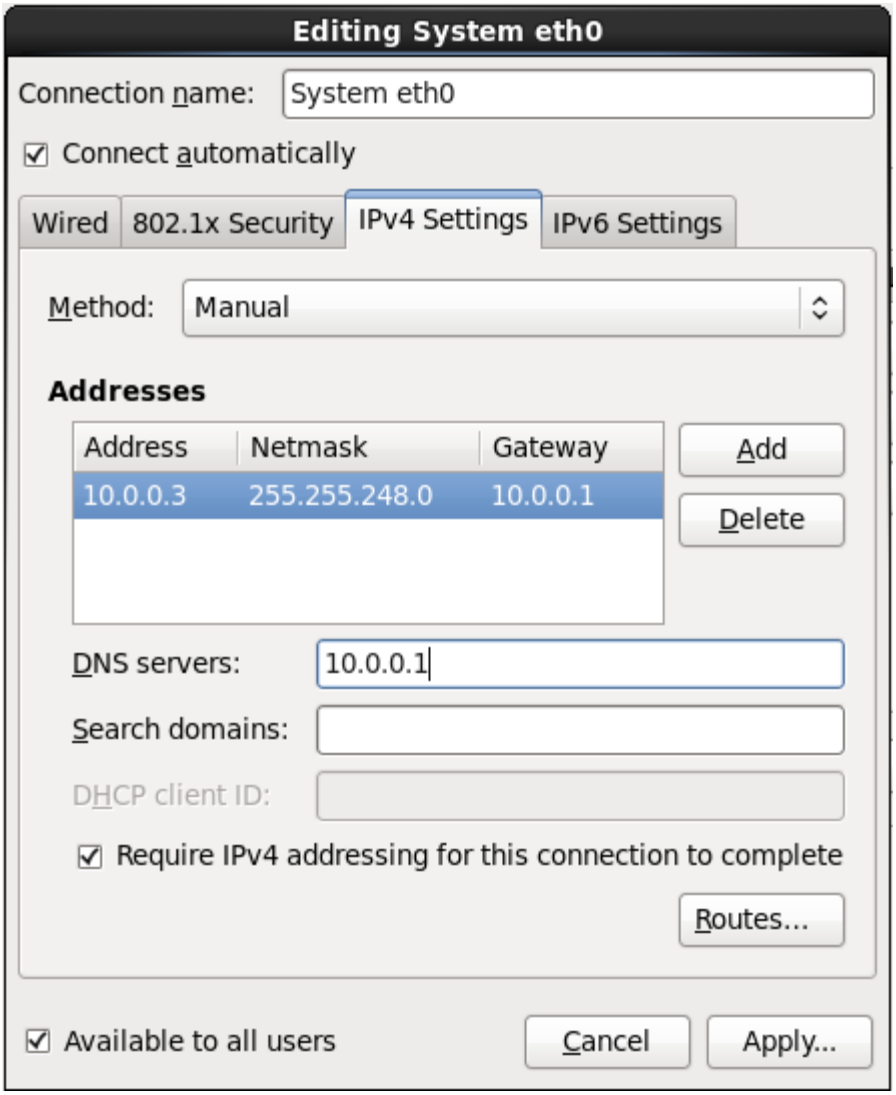


Abbildung 9.27. Der Reiter IPv4-Einstellungen

9.7.1.4.1. IPv4-Routen bearbeiten

Red Hat Enterprise Linux konfiguriert eine Anzahl von Routen automatisch, basierend auf den IP-Adressen eines Geräts. Um zusätzliche Routen zu bearbeiten, klicken Sie auf die Schaltfläche **Routen**. Der Dialog **IPv4-Routen bearbeiten** erscheint.

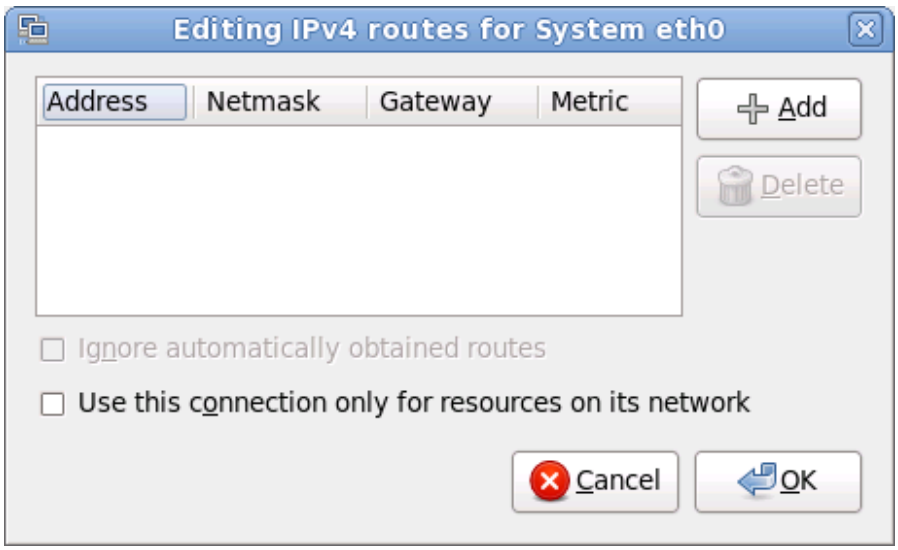


Abbildung 9.28. Der Dialog IPv4-Routen bearbeiten

Klicken Sie auf **Hinzufügen**, um die IP-Adresse, Netzmaske, Gateway-Adresse und Metrik für eine neue statische Route hinzuzufügen.

Wählen Sie **Automatisch zugewiesene Routen ignorieren**, damit die Schnittstelle nur die hier angegebenen Routen verwendet.

Wählen Sie **Diese Verbindung nur für Quellen innerhalb desselben Netzwerks verwenden**, um Verbindungen nur auf das lokale Netzwerk einzuschränken.

9.7.1.5. Der Reiter IPv6-Einstellungen

Verwenden Sie den Reiter **IPv6-Einstellungen**, um die IPv6-Parameter für die zuvor ausgewählte Netzwerkverbindung zu konfigurieren.

Verwenden Sie das Drop-Down-Menü **Methode** zur Angabe, welche Einstellungen das System versuchen soll, von einem *Dynamic Host Configuration Protocol* (DHCP) Dienst, der im Netzwerk läuft, herunterzuladen. Wählen Sie aus den folgenden Optionen:

Ignorieren

IPv6 für diese Verbindung ignorieren.

Automatisch

NetworkManager verwendet *Router Advertisement* (RA) zur Erstellung einer automatischen, zustandslosen Konfiguration.

Automatisch, nur Adressen

NetworkManager verwendet RA zur Erstellung einer automatischen, zustandslosen Konfiguration, aber DNS-Servers und Suchdomänen werden ignoriert und müssen manuell konfiguriert werden.

Automatisch, nur DHCP

NetworkManager verwendet RA nicht, aber fordert Informationen direkt von DHCPv6 an, um eine Konfiguration mit Status zu erstellen.

Manuell

IPv6-Parameter werden manuell für eine statische Konfiguration konfiguriert.

Nur Link-Local

Eine *Link-Local*-Adresse mit dem fe80::/10 Präfix wird der Schnittstelle zugewiesen.

Falls Sie eine Methode gewählt haben, die die Eingabe manueller Parameter erfordert, geben Sie die Details der IP-Adresse für diese Schnittstelle, die Netzmaske und das Gateway im Feld **Adressen** ein. Verwenden Sie die Schaltflächen **Hinzufügen** und **Löschen**, um Adressen hinzuzufügen oder zu entfernen. Geben Sie eine kommagetrennte Liste von DNS-Servern im Feld **DNS-Server** ein, sowie eine kommagetrennte Liste von Domains im Feld **Nach Domains suchen** für jede Domain ein, die Sie in die Name-Server-Lookups mit einbinden möchten.

Geben Sie optional einen Namen für diese Netzwerkverbindung im Feld **DHCP Client-ID** ein. Dieser Name muss einzigartig im Subnet sein. Wenn Sie der Verbindung eine aussagekräftige DHCP Client-ID zuweisen, kann diese Verbindung leichter bei der Analyse von Netzwerkproblemen identifiziert werden.

Deselektieren Sie das Auswahlkästchen **IPv6-Adressierung für die Fertigstellung dieser Verbindung voraussetzen**, damit das System diese Verbindung in einem IPv4-aktivierten Netzwerk herstellen kann, falls die IPv6-Konfiguration scheitert, die IPv4-Konfiguration jedoch erfolgreich ist.

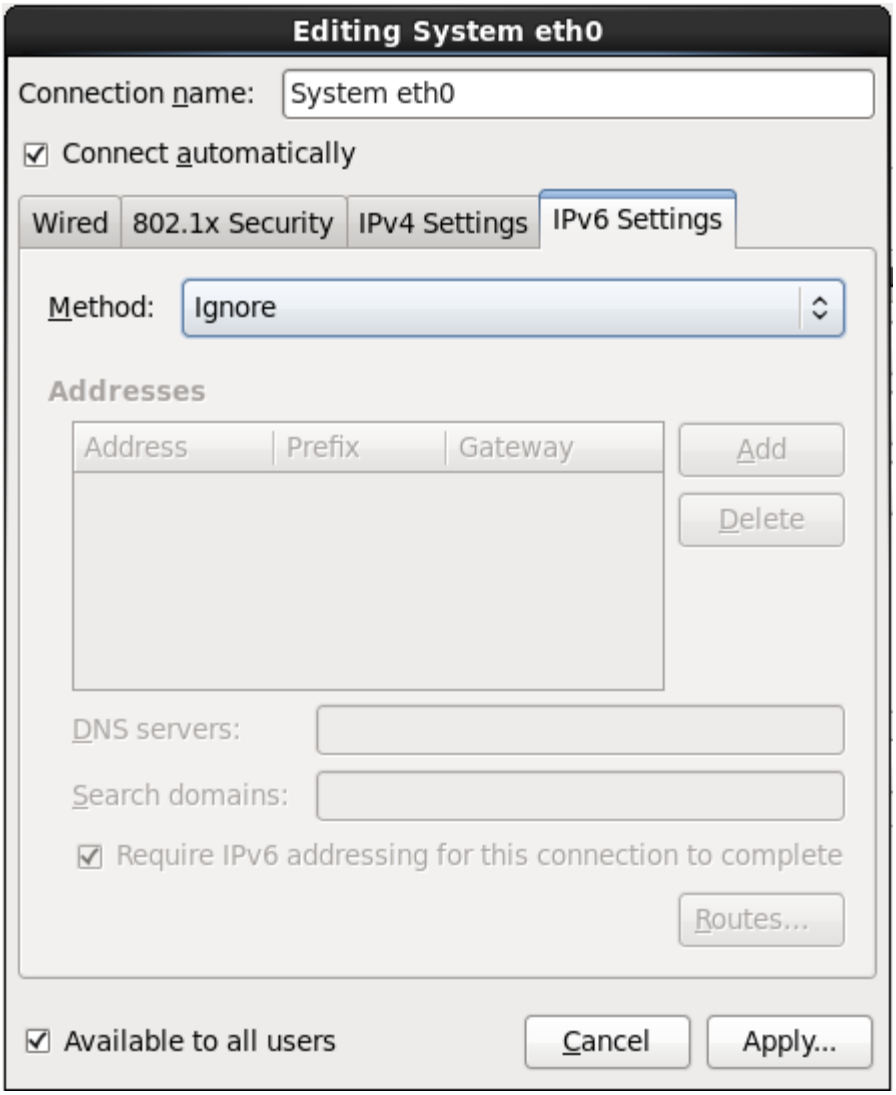


Abbildung 9.29. Der Reiter IPv6-Einstellungen

9.7.1.5.1. IPv6-Routen bearbeiten

Red Hat Enterprise Linux konfiguriert eine Anzahl von Routen automatisch, basierend auf den IP-Adressen eines Geräts. Um zusätzliche Routen zu bearbeiten, klicken Sie auf die Schaltfläche **Routen**. Der Dialog **IPv6-Routen bearbeiten** erscheint.

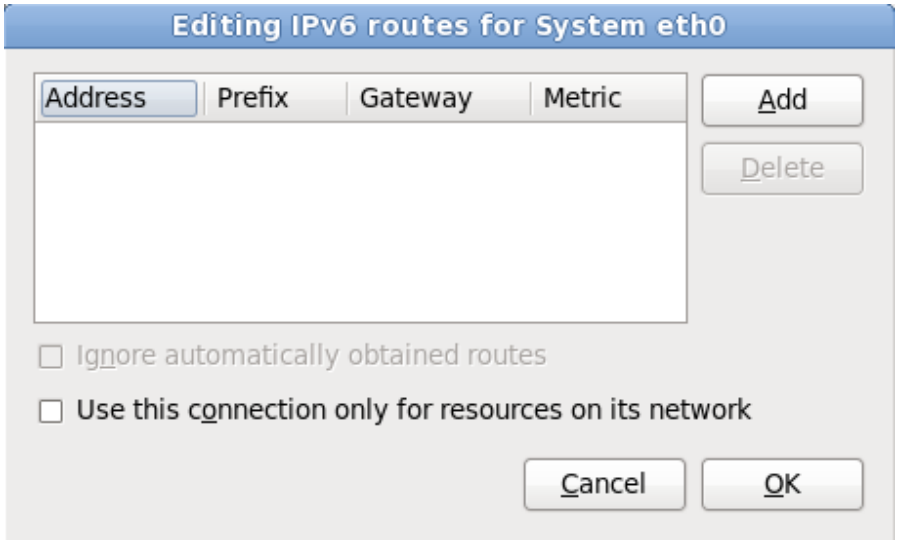


Abbildung 9.30. Der Dialog IPv6-Routen bearbeiten

Klicken Sie auf **Hinzufügen**, um die IP-Adresse, Netzmaske, Gateway-Adresse und Metrik für eine neue statische Route hinzuzufügen.

Wählen Sie **Diese Verbindung nur für Quellen innerhalb desselben Netzwerks verwenden**, um Verbindungen nur auf das lokale Netzwerk einzuschränken.

9.7.1.6. Ein Netzwerk-Gerät neu starten

Falls Sie ein Netzwerk rekonfiguriert haben, das während der Installation bereits In Gebrauch war, so müssen Sie es in **anaconda** von der Verbindung trennen und neu verbinden, damit die Änderungen wirksam werden. **Anaconda** verwendet *Interface-Konfiguration* (ifcfg) Dateien für die Kommunikation mit dem **NetworkManager**. Die Verbindung eines Geräts wird unterbrochen, wenn die ifcfg-Datei entfernt wird und die Verbindung wird wieder hergestellt, wenn die ifcfg-Datei wieder hergestellt wird, so lange **ONBOOT=yes** eingestellt ist. Siehe *Red Hat Enterprise Linux 6 Bereitstellungshandbuch* unter https://access.redhat.com/knowledge/docs/ für weitere Informationen zu Interface-Konfigurationsdateien.

1. Drücken Sie **Ctrl**+**Alt**+**F2**, um zum virtuellen Terminal **tty2** umzuschalten.
2. Verschieben Sie die Interface-Konfigurationsdatei an einen temporären Speicherort:

   ```
   mv /etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-device_name /tmp
   ```

   wobei ***device_name*** das soeben rekonfigurierte Gerät ist. Zum Beispiel ist **ifcfg-eth0** die ifcfg-Datei für **eth0**.

   Das Gerät besitzt jetzt in **anaconda** keine Verbindung.
3. Öffnen Sie die Interface-Konfigurationsdatei im **vi**-Editor:

   ```
   vi /tmp/ifcfg-device_name
   ```

4. Vergewissern Sie sich, dass die Interface-Konfigurationsdatei die Zeile **ONBOOT=yes** enthält. Falls die Datei die Zeile nicht enthält, fügen Sie sie jetzt hinzu und speichern Sie die Datei.
5. Verlassen Sie den **vi**-Editor.
6. Verschieben Sie die Interface-Konfigurationsdatei zurück ins **/etc/sysconfig/network-scripts/**-Verzeichnis:

```
mv /tmp/ifcfg-device_name /etc/sysconfig/network-scripts/
```

Das Gerät ist jetzt in **anaconda** erneut verbunden.

7. Drücken Sie **Ctrl**+**Alt**+**F6**, um zu **anaconda** zurückzukehren.

9.8. Konfiguration von Zeitzonen

Legen Sie Ihre Zeitzone fest, indem Sie die dem Standort Ihres Computers am nächsten liegende Stadt auswählen. Klicken Sie auf die Karte, um eine bestimmte geografische Region der Erde auszuwählen.

Geben Sie eine Zeitzone an, auch wenn Sie planen, NTP (Network Time Protocol) zu verwenden, um die Systemuhr aktuell zu halten.

Es gibt zwei Arten, wie Sie Ihre Zeitzone auswählen können.

- Mit Hilfe der Maus können Sie auf der interaktiven Karte auf eine bestimmte Stadt klicken (durch einen gelben Punkt grafisch dargestellt). Daraufhin erscheint ein rotes **X**, wodurch Ihre Auswahl angezeigt wird.
- Sie können auch durch die Liste am unteren Rand des Bildschirms scrollen, um Ihre Zeitzone dort auszuwählen. Klicken Sie mit der Maus auf einen Standort, um Ihre Auswahl zu markieren.

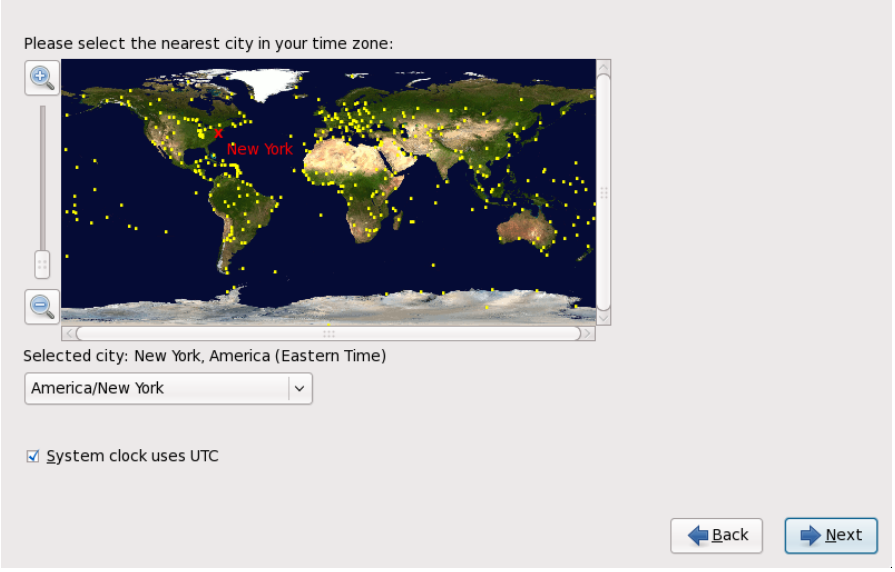


Abbildung 9.31. Konfiguration der Zeitzone

Wählen Sie **Systemuhr verwendet UTC**, falls Red Hat Enterprise Linux das einzige Betriebssystem auf Ihrem Rechner ist. Die Systemuhr ist ein Hardwarebestandteil in Ihrem Rechnersystem. Red Hat Enterprise Linux verwendet die Einstellungen für die Zeitzone, um den Zeitabstand zwischen der lokalen Zeit und UTC auf der Systemuhr zu ermitteln. Dieses Verhalten ist Standard für Systeme, die UNIX, Linux oder ähnliche Betriebssysteme verwenden.

Klicken Sie auf **Weiter**, um fortzufahren.

Windows und die Systemuhr

Aktivieren Sie die Option **Systemuhr nutzt UTC** nicht, wenn auf Ihrem Rechner auch Microsoft Windows läuft. Microsoft Betriebssysteme passen die BIOS-Uhr auf die lokale Zeit an, nicht auf die UTC. Dies kann unter Red Hat Enterprise Linux unerwartetes Verhalten zur Folge haben.

Anmerkung

Um die Konfiguration der Zeitzone nach Abschluss Ihrer Installation zu ändern, verwenden Sie das **Tool zur Einstellung von Zeit und Datum**.
Geben Sie an einer Shell-Eingabeaufforderung den Befehl **system-config-date** ein, um das **Tool zur Einstellung von Zeit und Datum** zu starten. Wenn Sie nicht als Root angemeldet sind, werden Sie aufgefordert, das Root-Passwort einzugeben, um fortfahren zu können.
Um das **Tool zur Einstellung von Zeit und Datum** als textbasierte Anwendung zu starten, verwenden Sie den Befehl **timeconfig**.

9.9. Ein Root-Passwort festlegen

Die Einrichtung eines Root-Benutzerkontos und Root-Passworts ist einer der wichtigsten Schritte während Ihrer Installation. Das Root-Benutzerkonto wird zur Installation von Paketen, Aktualisierung von RPMs und für die meisten Prozesse der Systemwartung verwendet. Wenn Sie sich als Root anmelden, haben Sie die komplette Kontrolle über Ihr System.

Anmerkung

Der Root-Benutzer (auch als Superuser bekannt) besitzt uneingeschränkten Zugriff auf das gesamte System. Aus diesem Grund sollten Sie sich als Root *ausschließlich* zur Systemwartung oder -administration anmelden.

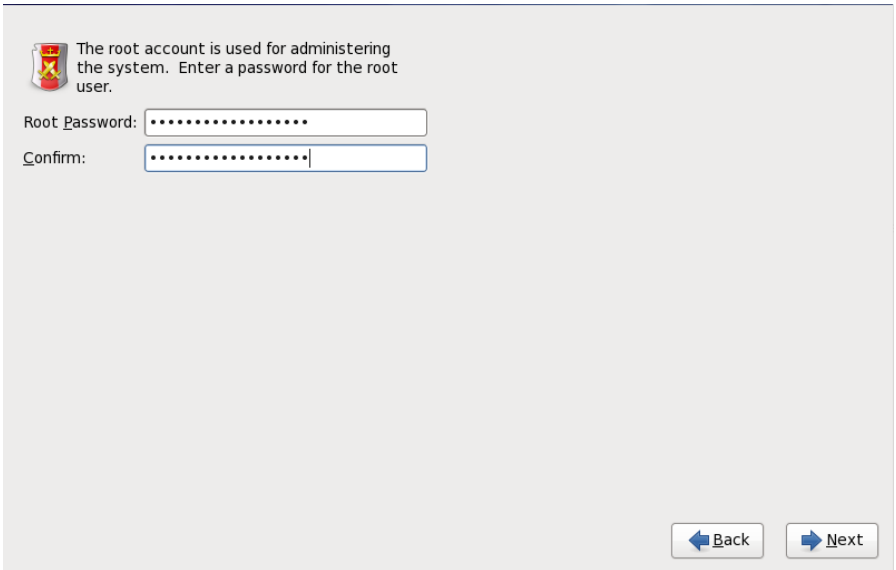

The root account is used for administering the system. Enter a password for the root user.
Root Password:
Confirm:
Back
Next

Abbildung 9.32. Root-Passwort

Verwenden Sie das Root-Benutzerkonto ausschließlich für die Administration des Systems. Legen Sie ein normales Benutzerkonto (nicht Root) zur allgemeinen Verwendung an, und benutzen Sie den Befehl **su**, um zum Root-Benutzerkonto zur Durchführung von Aufgaben, die die Authentifizierung als Superuser benötigen, zu wechseln. Diese einfache Regel minimiert die Gefahr, Ihr System durch einen Tippfehler oder einen falschen Befehl zu beschädigen.

Anmerkung

Um in das Root-Benutzerkonto zu wechseln, geben Sie in einem Terminal am Shell-Prompt den Befehl **su -** ein, und drücken Sie die **Eingabe**-Taste. Geben Sie anschließend das Root-Passwort ein, und drücken Sie erneut die **Eingabe**-Taste.

Das Installationsprogramm fordert Sie auf, ein Root-Passwort für Ihr System festzulegen [2] *Ohne Eingabe eines Root-Passworts können Sie nicht mit dem nächsten Schritt des Installationsprozesses fortfahren.*

Das Root-Passwort muss aus mindestens sechs Zeichen bestehen. Es wird bei der Eingabe nicht auf dem Bildschirm angezeigt. Sie müssen das Passwort zwei Mal eingeben. Stimmen die beiden Eingaben nicht überein, werden Sie vom Installationsprogramm aufgefordert, die Eingabe zu wiederholen.

Sie sollten sich das Root-Passwort merken können, es sollte aber nicht von anderen erraten werden. Ihr Name, Ihre Telefonnummer, *qwertz*, *password, Root*, *123456* und *anteater* sind Beispiele für schlechte Passwörter. Ein sicheres Passwort besteht aus Zahlen, Buchstaben in Groß- und Kleinschreibung und enthält keine Worte mit Sinn z.B.: *Aard387vark* oder *420BMttNT*. Beachten Sie, dass das Passwort bei der Anwendung auf die korrekte Schreibung aller einzelnen Zeichen überprüft wird. Wenn Sie sich Ihr Passwort notieren, bewahren Sie es an einem sicheren Ort auf. Es wird jedoch empfohlen, dieses Passwort nicht an einem für andere Personen leicht zugänglichen Ort aufzubewahren.

Wählen Sie Ihr eigenes Passwort

Verwenden Sie nicht die in diesem Handbuch angeführten Beispielpasswörter, da dies ein Sicherheitsrisiko darstellen könnte.

Um Ihr Root-Passwort nach Abschluss der Installation zu ändern, verwenden Sie das **Root-Passwort-Werkzeug**.

Geben Sie den Befehl **system-config-users** in einer Shell-Eingabeaufforderung ein, um den **Benutzer-Verwalter**, ein mächtiges Werkzeug zur Benutzerverwaltung und -konfiguration, zu starten. Falls Sie nicht Root sind, werden Sie zur Eingabe des Root-Passworts aufgefordert, um fortfahren zu können.

Geben Sie das **Root**-Passwort in das Feld **Root-Passwort** ein. Red Hat Enterprise Linux zeigt die Zeichen zur Sicherheit nur als Sternchen an. Geben Sie dasselbe Passwort in das Feld **Bestätigen** ein, um sicherzustellen, dass es korrekt ist. Nachdem Sie das Root-Passwort geändert haben, wählen Sie **Weiter**, um fortzufahren.

9.10. Speichergeräte zuweisen

Falls Sie mehr als ein Speichergerät auf dem Auswahlbildschirm für Speichergeräte ausgewählt haben

(siehe Abschnitt 9.6, „Speichergeräte“) fragt **Anaconda**, welche dieser Geräte für die Installation des Betriebssystems zur Verfügung stehen sollen und welche nur als Datenspeicher an das Dateisystem angehängt werden sollen. Falls Sie nur ein Speichergerät ausgewählt haben, zeigt **Anaconda** diesen Bildschirm nicht an.

Während der Installation werden die Geräte, die Sie hier ausschließlich für Datenspeicher bestimmen, als Teil des Dateisystems eingehängt, aber nicht partitioniert oder formatiert.

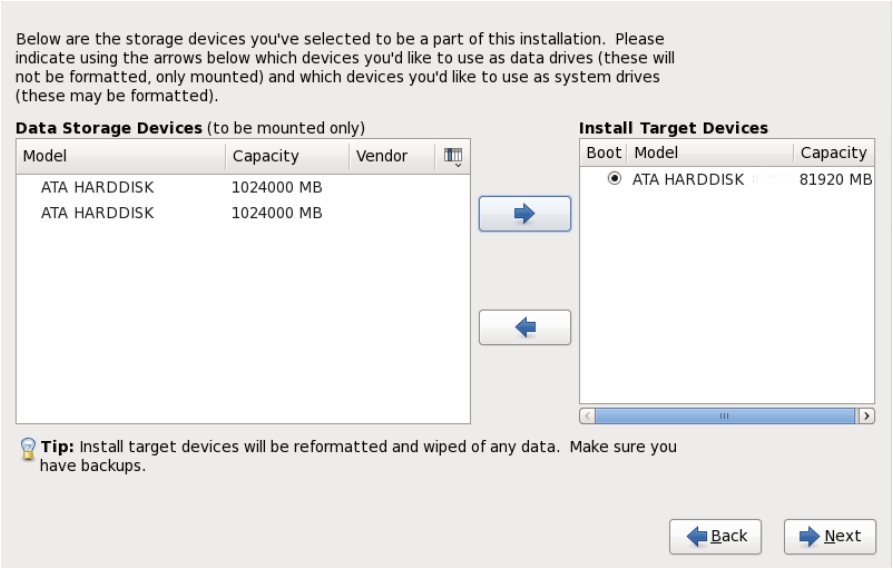

Below are the storage devices you've selected to be a part of this installation. Please indicate using the arrows below which devices you'd like to use as data drives (these will not be formatted, only mounted) and which devices you'd like to use as system drives (these may be formatted).
Data Storage Devices (to be mounted only)
Model
Capacity
Vendor
ATA HARDDISK
1024000 MB
ATA HARDDISK
1024000 MB
Install Target Devices
Boot
Model
Capacity
ATA HARDDISK
81920 MB
Tip: Install target devices will be reformatted and wiped of any data. Make sure you have backups.
Back
Next

Abbildung 9.33. Speichergeräte zuweisen

Der Bildschirm ist in zwei Teilfenster aufgeteilt. Das linke Fenster enthält eine Liste von Geräten, die nur für Datenspeicher verwendet werden sollen. Das rechte Fenster enthält eine Liste von Geräten, die zur Installation des Betriebssystems zur Verfügung stehen sollen.

Jede Liste enthält Informationen über die Geräte, die hilfreich für deren Identifizierung sind. Ein kleines Drop-Down-Menü, das mit einem Symbol gekennzeichnet ist, befindet sich rechts des Spaltenkopfs. Mit Hilfe dieses Menüs können Sie den Datentyp auswählen, der auf jedem Gerät präsentiert wird. Verringern oder Vergrößern der Menge an präsentierten Informationen hilft Ihnen ggf., bestimmte Geräte zu identifizieren.

Verschieben Sie ein Gerät von einer Liste in die andere, indem Sie auf das Gerät klicken, und dann entweder auf die Schaltfläche mit einem nach links zeigenden Pfeil klicken, um dieses in die Liste der Datenspeichergeräte zu verschieben, oder auf die Schaltfläche mit einem nach rechts zeigenden Pfeil klicken, um das Gerät in die Liste von Geräten, die zur Installation des Betriebssystems zur Verfügung stehen sollen, zu verschieben.

Die Liste mit denen als Installationsziele verfügbaren Geräte umfasst auch ein Auswahlfeld neben jedem Gerät. Verwenden Sie dieses Auswahlfeld um anzugeben, welches Gerät Sie als Boot-Gerät für das System verwenden möchten.

Wichtig — Chain-Loading

Falls irgendein Speichergerät einen Bootloader enthält, der den Red Hat Enterprise Linux Bootloader gestaffelt lädt (chain load), binden Sie dieses Speichergerät als eines der **Installationszielgeräte** ein. Speichergeräte, die Sie als **Installationszielgeräte** identifizieren, bleiben während der Konfiguration des Bootloaders für **Anaconda** sichtbar. Speichergeräte, die Sie auf diesem Bildschirm als **Installationszielgeräte** identifizieren, werden im Rahmen des Installationsprozesses nicht automatisch gelöscht, wenn Sie nicht die Option **Gesamten Platz verwenden** auf dem Partitionsbildschirm verwenden (werfen Sie einen Blick auf Abschnitt 9.13, „Einstellen der Festplattenpartitionierung“).

Wenn Sie die Identifizierung der für die Installation zu verwendenden Geräte abgeschlossen haben, klicken Sie auf **Weiter**, um fortzufahren.

9.11. Initialisierung der Festplatte

Wenn keine lesbaren Partitionstabellen auf den vorhandenen Festplatten gefunden werden, fordert Sie das Installationsprogramm dazu auf, die Festplatte zu initialisieren. Durch diesen Vorgang werden sämtliche vorhandene Daten auf der Festplatte unlesbar. Falls Ihr System über eine neue Festplatte verfügt, auf der kein Betriebssystem installiert ist, oder falls Sie alle Partitionen auf der Festplatte entfernt haben, klicken Sie auf **Festplatte reinitialisieren**.

Das Installationsprogramm präsentiert Ihnen ein separates Dialogfenster für jede Platte, auf der es keine gültige Partitionstabelle lesen kann. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Alles ignorieren** oder die Schaltfläche **Alles neu initialisieren**, um dieselbe Auswahl auf alle Geräte anzuwenden.

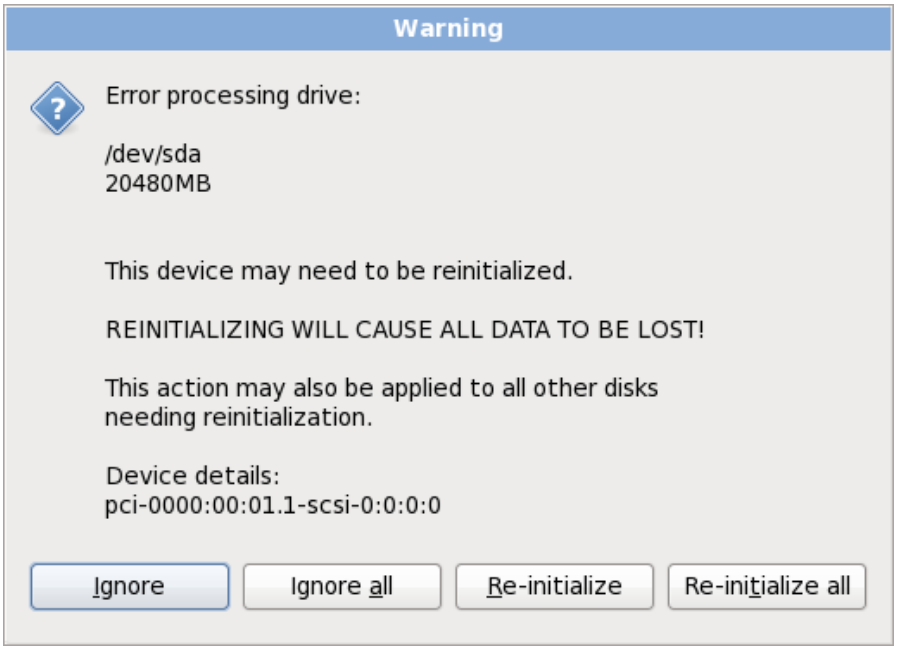


Abbildung 9.34. Warnbildschirm – Festplatte wird initialisiert

Bestimmte RAID-Systeme oder andere nicht-standardmäßige Konfigurationen können unter Umständen nicht vom Installationsprogramm gelesen werden, so dass Sie ggf. via Eingabeaufforderung aufgefordert werden, die Festplatte zu initialisieren. Das Installationsprogramm reagiert auf physische Plattenstrukturen, die es erkennen kann.

Um die automatische Initialisierung von Festplatten für solche zu aktivieren, bei denen dieses notwendig erscheint, verwenden Sie den Kickstart-Befehl **`clearpart --initlabel`** (siehe Kapitel 32, *Kickstart-Installationen*).

Entfernen nicht benötigter Festplatten

Wenn Sie eine nicht standardmäßige Festplattenkonfiguration haben, die während der Installation entfernt werden kann und später erkannt und konfiguriert werden kann, dann schalten Sie das System aus, entfernen Sie die Festplatte, und starten die Installation neu.

9.12. Ein bestehendes System aktualisieren

Red Hat unterstützt keine Aktualisierung von älteren Hauptversionen

Red Hat unterstützt keine Aktualisierungen zwischen Hauptversionen von Red Hat Enterprise Linux. Eine Hauptversion ist gekennzeichnet durch eine ganzzahlige Änderung der Versionsnummer. Red Hat Enterprise Linux 5 und Red Hat Enterprise Linux 6 sind zum Beispiel beides Hauptversionen von Red Hat Enterprise Linux.
In-Place-Aktualisierungen über mehrere Haupt-Releases hinweg sichern nicht alle Systemeinstellungen, Dienste oder angepasste Konfigurationen. Aus diesem Grund rät Red Hat dringend zu Neuinstallationen beim Aktualisieren von einer Haupt-Version auf eine andere.

Das Installationssystem erkennt automatisch jegliche Installationen von Red Hat Enterprise Linux. Im Rahmen des Aktualisierungsprozesses wird vorhandene System-Software durch neue Versionen aktualisiert, jedoch keine Daten aus den Benutzerverzeichnissen entfernt. Die vorhandene Partitionierungsstruktur auf Ihren Festplatten ändern sich nicht. Ihre Systemkonfiguration ändert sich nur dann, wenn die Aktualisierung eines Pakets dies verlangt. Die meisten Paketaktualisierungen verändern die Systemkonfiguration nicht, sondern installieren stattdessen eher eine zusätzliche Konfigurationsdatei, die Sie später untersuchen können.

Beachten Sie bitte, dass das von Ihnen verwendete Installationsmedium ggf. nicht alle Software-Pakete beinhaltet, die Sie für eine Aktualisierung Ihres Rechners benötigen.

9.12.1. Der Aktualisierungs-Dialog

Falls auf Ihrem System eine Red Hat Enterprise Linux-Installation existiert, erscheint ein Dialogfenster, in dem Sie gefragt werden, ob Sie diese Installation aktualisieren möchten. Um eine Aktualisierung eines existierenden Systems durchzuführen, wählen Sie die entsprechende Installation aus der Drop-Down-Liste und wählen Sie **`Weiter`**.

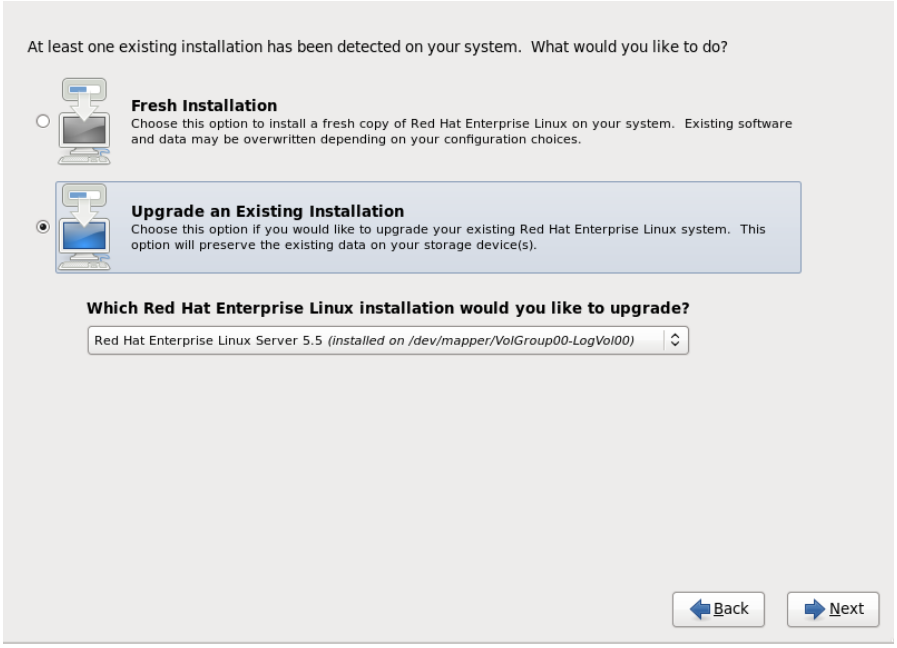

At least one existing installation has been detected on your system. What would you like to do?
Fresh Installation
Choose this option to install a fresh copy of Red Hat Enterprise Linux on your system. Existing software and data may be overwritten depending on your configuration choices.
Upgrade an Existing Installation
Choose this option if you would like to upgrade your existing Red Hat Enterprise Linux system. This option will preserve the existing data on your storage device(s).
Which Red Hat Enterprise Linux installation would you like to upgrade?
Red Hat Enterprise Linux Server 5.5 (installed on /dev/mapper/VolGroup00-LogVol00)
Back
Next

Abbildung 9.35. Der Aktualisierungs-Dialog

Manuell installierte Software

Software, die von Ihnen manuell auf Ihrem existierenden Red Hat Enterprise Linux-System installiert wurde, kann sich nach einer Aktualisierung des Systems ggf. anders verhalten. Sie müssen diese Software nach einer Aktualisierung des Systems ggf. manuell neu installieren oder erneut kompilieren, um sicherzugehen, dass sie ordnungsgemäß auf dem aktualisierten System funktioniert.

9.12.2. Unter Verwendung des Installers aktualisieren

Installationen werden empfohlen

Im Allgemeinen empfiehlt Red Hat, Benutzerdaten in einer separaten **/home**-Partition zu platzieren und eine von Grund auf neue Installation durchzuführen. Weitere Informationen zu Partitionen und deren Einrichtung finden Sie unter Abschnitt 9.13, „Einstellen der Festplattenpartitionierung“.

Falls Sie sich dazu entschließen, Ihr System unter Verwendung des Installationsprogramms zu aktualisieren, wird jegliche Software überschrieben, die nicht im Rahmen von Red Hat Enterprise Linux zur Verfügung gestellt wird oder mit Red Hat Enterprise Linux-Software in Konflikt steht. Erstellen Sie daher eine Liste für Referenzzwecke von denen auf Ihrem System derzeit installierten Pakete, bevor Sie auf diese Weise eine Aktualisierung durchführen:

```
rpm -qa --qf '%{NAME} %{VERSION}-%{RELEASE} %{ARCH} ' > ~/old-pkglist.txt
```

Gehen Sie diese Liste nach Abschluß der Installation durch, um zu ermitteln, welche Pakete, die nicht von Red Hat stammen, ggf. neu erstellt oder von Quellen abgerufen werden müssen.

Führen Sie als Nächstes eine Sicherung aller Systemkonfigurationsdaten durch:

```
su -c 'tar czf /tmp/etc-`date +%F`.tar.gz /etc'
su -c 'mv /tmp/etc-*.tar.gz /home'
```

Führen Sie eine komplette Sicherung aller wichtigen Daten durch, bevor Sie eine Aktualisierung durchführen. Wichtige Daten können den Inhalt Ihres kompletten **/home**-Verzeichnisses, sowie Inhalt von Diensten wie ein Apache-, FTP-, oder SQL-Server, oder ein Quellcode-Management-System umfassen. Auch wenn Aktualisierungen nicht destruktiv sind, besteht bei einer unsachgemäßen Durchführung eine geringe Möglichkeit für einen Datenverlust.

Backups speichern

Beachten Sie bitte, dass die oben aufgeführten Beispiele Backup-Material in einem **/home**-Verzeichnis speichern. Falls Ihr **/home**-Verzeichnis sich nicht auf einer separaten Partition befindet, *sollten sie diese Beispiele nicht wortwörtlich befolgen!* Speichern Sie Ihre Backups auf anderen Geräten, wie CD- oder DVD-Datenträgern oder einer externen Festplatte.

Werfen Sie einen Blick auf Abschnitt 35.2, „Aktualisierung abschließen“ für weitere Informationen zur Fertigstellung des Aktualisierungsprozesses zu einem späteren Zeitpunkt.

9.12.3. Boot-Loader-Konfiguration aktualisieren

Sobald Ihre Red Hat Enterprise Linux Installation abgeschlossen ist, muss sie beim *Bootloader* registriert sein, um ordnungsgemäß zu booten. Ein Bootloader ist eine Software auf Ihrem Rechner, die das Betriebssystem auf Ihrem Rechner ortet und startet. Siehe Anhang E, *Der GRUB-Bootloader* für weitere Informationen über Bootloader.

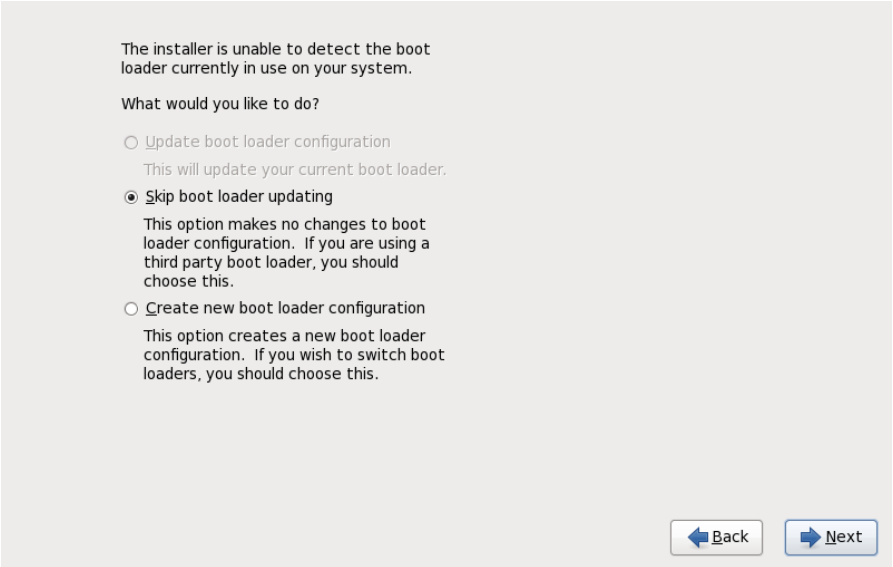

The installer is unable to detect the boot loader currently in use on your system.
What would you like to do?
Update boot loader configuration
This will update your current boot loader.
Skip boot loader updating
This option makes no changes to boot loader configuration. If you are using a third party boot loader, you should choose this.
Create new boot loader configuration
This option creates a new boot loader configuration. If you wish to switch boot loaders, you should choose this.
Back
Next

Abbildung 9.36. Der Dialog 'Boot-Loader aktualisieren'

Falls ein bereits existierender Boot-Loader von einer Linux-Distribution installiert wurde, kann das Installationssystem diesen so anpassen, dass das neue Red Hat Enterprise Linux-System geladen wird. Wählen Sie **Boot-Loader-Konfiguration**, um den bestehenden Linux-Boot-Loader zu aktualisieren. Wenn Sie eine bereits existierende Red Hat Enterprise Linux-Installation aktualisieren, ist dies das Standardverhalten.

GRUB ist der standardmäßige Bootloader für Red Hat Enterprise Linux auf 32-Bit und 64-Bit x86-

Architekturen. Wenn Ihr System einen anderen Bootloader, wie zum Beispiel BootMagic, System Commander oder den Microsoft Windows eigenen Loader benutzt, kann die Red Hat Enterprise Linux Installation diesen nicht aktualisieren. In diesem Fall wählen Sie bitte **Aktualisierung des Bootloaders überspringen**. Wenn der Installationsprozess abgeschlossen ist, schauen Sie sich bitte die zugehörige Dokumentation an, um weitere Hilfe zu erhalten.

Installieren Sie einen neuen Bootloader im Zuge einer Systemaktualisierung nur dann, wenn Sie sicher sind, dass Sie den bestehenden Bootloader ersetzen möchten. Wenn Sie einen neuen Bootloader installieren, können unter Umständen andere Betriebssysteme auf dem gleichen Rechner nicht mehr gestartet werden, bis Sie den neuen Bootloader konfiguriert haben. Wählen Sie **Neue Bootloader-Konfiguration erstellen**, um den bestehenden Bootloader zu entfernen und GRUB zu installieren.

Nachdem Sie Ihre Auswahl getroffen haben, klicken Sie auf **Weiter**, um fortzufahren. Falls Sie die Option **Neue Boot-Loader-Konfiguration erstellen** ausgewählt haben, werfen Sie einen Blick auf Abschnitt 9.17, „x86, AMD64 und Intel 64 Bootloader-Konfiguration“. Falls Sie gewählt haben, die Boot-Loader-Konfiguration zu aktualisieren oder zu überspringen, wird die Installation ohne weitere Eingabe Ihrerseits fortgesetzt.

9.13. Einstellen der Festplattenpartitionierung

Warnung — Sichern Sie Ihre Daten

Sie sollten grundsätzlich eine Sicherung aller Daten auf Ihrem System durchführen. Wenn Sie zum Beispiel ein Dual-Boot-System erstellen oder aktualisieren, sollten Sie eine Sicherung für alle Daten auf den Festplatten durchführen. Fehler treten immer mal auf und können zu einem totalen Datenverlust führen.

Wichtig — Installation im Textmodus

Falls Sie Red Hat Enterprise Linux im Textmodus installieren, können Sie nur die standardmäßigen Partitionierungsschemata nutzen, die in diesem Abschnitt beschrieben werden. Das heißt, Sie können keine zusätzlichen Partitionen zu denen, die das Installationsprogramm automatisch hinzufügt oder entfernt, hinzufügen oder löschen. Falls Sie zum Zeitpunkt der Installation ein angepasstes Layout benötigen, sollten Sie daher eine grafische Installation über eine VNC-Verbindung oder eine Kickstart-Installation durchführen.
Weiterhin stehen erweiterte Optionen wie LVM, verschlüsselte Dateisysteme und größenveränderbare Dateisysteme nur im grafischen Modus und in Kickstart-Installationen zur Verfügung.

Wichtig — Booten von RAID

Wenn Sie über eine RAID-Karte verfügen, denken Sie daran, dass einige BIOSe das Booten von RAID-Karten nicht unterstützen. In solchen Fällen muss die **/boot/**-Partition auf einer Partition außerhalb des RAID-Arrays, wie zum Beispiel auf einer separaten Festplatte, erstellt werden. Eine interne Festplatte ist notwendig für die Partitionserstellung mit problematischen RAID-Karten. Eine **/boot/**-Partition ist auch für das Einrichten von Software-RAID notwendig.
Wenn Sie Ihr System automatisch partitionieren möchten, sollten Sie **Angelegte Partitionen prüfen** wählen und Ihre **/boot/**-Partition manuell bearbeiten.

Das Partitionieren ermöglicht es Ihnen, Ihre Festplatte in einzelne Abschnitte zu unterteilen, die alle als selbständige Laufwerke fungieren. Das Partitionieren ist besonders hilfreich, wenn Sie mehr als ein Betriebssystem verwenden. Wenn Sie sich nicht sicher sind, wie Sie Ihr System partitionieren wollen, lesen Sie Anhang A, *Eine Einführung in Festplattenpartitionen* für weitere Informationen.

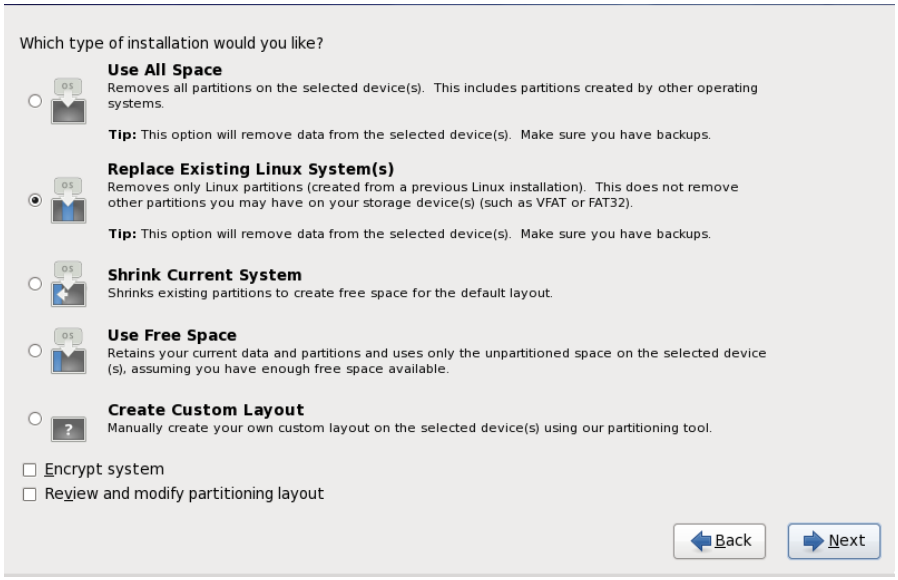

Which type of installation would you like?
Use All Space
Removes all partitions on the selected device(s). This includes partitions created by other operating systems.
Tip: This option will remove data from the selected device(s). Make sure you have backups.
Replace Existing Linux System(s)
Removes only Linux partitions (created from a previous Linux installation). This does not remove other partitions you may have on your storage device(s) (such as VFAT or FAT32).
Tip: This option will remove data from the selected device(s). Make sure you have backups.
Shrink Current System
Shrinks existing partitions to create free space for the default layout.
Use Free Space
Retains your current data and partitions and uses only the unpartitioned space on the selected device (s), assuming you have enough free space available.
Create Custom Layout
Manually create your own custom layout on the selected device(s) using our partitioning tool.
Encrypt system
Review and modify partitioning layout
Back
Next

Abbildung 9.37. Einstellen der Festplattenpartitionierung

Sie können auf diesem Bildschirm wählen, ob Sie das Standard-Layout in einem, oder vier verschiedenen Schritten erzeugen wollen, oder ob Sie die Partitionierung manuell durchführen möchten, um ein angepasstes Layout zu erstellen.

Die ersten vier Optionen ermöglichen Ihnen die Durchführung einer automatischen Installation, ohne dass Sie Ihre Festplatte(n) selbst partitionieren müssen. Wenn Sie mit dem manuellen Partitionieren Ihres Systems noch nicht vertraut sind, sollten Sie eine dieser Optionen auswählen und die Partitionierung der Datenträger dem Installationsprogramm überlassen. Abhängig von der von Ihnen gewählten Option können Sie dennoch kontrollieren, welche Daten (falls vorhanden) vom System entfernt werden.

Ihre Optionen sind:

Gesamten Platz verwenden

Wählen Sie diese Option, um alle Partitionen auf Ihrer Festplatte zu entfernen (dies umfasst Partitionen wie Windows VFAT- oder NTFS-Partitionen, die von anderen Betriebssystemen erstellt wurden).

Warnung

Falls Sie diese Option auswählen, werden alle Daten auf der/den ausgewählten Festplatte(n) vom Installationsprogramm entfernt. Wählen Sie diese Option nicht aus, wenn Sie Informationen auf Ihrer/Ihren Festplatte(n) beibehalten möchten, auf denen Sie Red Hat Enterprise Linux installieren.
Verwenden Sie diese Option speziell dann nicht, wenn Sie ein System so konfigurieren, dass es den Red Hat Enterprise Linux Bootloader aus einem anderen Bootloader heraus lädt (chain loading).

Bestehende(s) Linux-System(e) ersetzen

Wählen Sie diese Option, um nur Partitionen zu entfernen, die von früheren Linux-Installationen erstellt wurden. Dies entfernt keine anderen Partitionen, die Sie ggf. auf Ihrer/Ihren Festplatte(n) besitzen (wie beispielsweise VFAT- oder FAT32-Partitionen).

Aktuelles System verkleinern

Wählen Sie diese Option, um die Größe Ihrer derzeitigen Daten und Partitionen manuell zu ändern und in dem freiwerdenden Platz ein Standard-Layout für Red Hat Enterprise Linux zu installieren.

Warnung

Falls Sie Partitionen verkleinern, auf denen andere Betriebssysteme installiert sind, können Sie diese Betriebssysteme ggf. nicht benutzen. Auch wenn diese Partitionierungsoption keine Daten zerstört, benötigen Betriebssysteme üblicherweise etwas freien Speicherplatz in ihren Partitionen. Finden Sie heraus, wie viel Platz Sie freilassen müssen, bevor Sie eine Partition verkleinern, auf der sich ein Betriebssystem befindet.

Freien Platz verwenden

Wählen Sie diese Option, um Ihre aktuellen Daten und Partitionen beizubehalten und Red Hat Enterprise Linux in dem verfügbaren Speicherplatz auf den Speicherlaufwerken zu installieren. Stellen Sie sicher, dass genügend Speicherplatz auf den Speicherlaufwerken vorhanden ist, bevor Sie diese Option auswählen — siehe Abschnitt 3.4, „Verfügen Sie über genügend Platz auf der Festplatte?“.

Warnung

Falls Ihr 64-Bit x86 System UEFI anstelle eines BIOS verwendet, müssen Sie manuell eine /boot-Partition erstellen. Diese Partition muss ein ext3-Dateisystem enthalten. Falls Sie dagegen eine automatische Partitionierung wählen, wird Ihr System nicht booten können.

Maßgeschneidertes Layout erstellen

Wählen Sie diese Option, um Speichergeräte manuell zu partitionieren und maßgeschneiderte

Layouts zu erstellen. Siehe Abschnitt 9.15, „Ein maßgeschneidertes Layout erstellen oder das Standard-Layout modifizieren“.

Wählen Sie Ihre bevorzugte Partitionsmethode aus, indem Sie auf den Radio-Button links neben der Beschreibung im Dialog-Feld klicken.

Wählen Sie **System verschlüsseln**, um alle Partitionen außer der **/boot**-Partition zu verschlüsseln. Werfen Sie einen Blick auf Anhang C, *Festplattenverschlüsselung* für Informationen zur Verschlüsselung.

Wählen Sie die Option **Prüfen**, um die bei der automatischen Partitionierung erstellten Partitionen zu überprüfen und notwendige Änderungen vorzunehmen. Nach der Auswahl von **Prüfen** klicken Sie anschließend zum Fortfahren auf **Weiter**, und es werden die durch **Anaconda** erstellten Partitionen angezeigt. Sie haben die Möglichkeit, diese Partitionen zu ändern, falls diese nicht Ihren Bedürfnissen entsprechen.

Wichtig — Chain-Loading

Um den Red Hat Enterprise Linux Bootloader so zu konfigurieren, dass er von einem anderen Bootloader gestaffelt geladen wird (*chain load*), müssen Sie das Boot-Laufwerk manuell angeben. Falls Sie irgendeine der automatischen Partitionierungsoptionen auswählen, müssen Sie jetzt die Option **Partitionslayout überprüfen und modifizieren** auswählen, bevor Sie auf **Weiter** klicken, da Sie ansonsten kein korrektes Boot-Laufwerk angeben können.

Wichtig — Kombinieren von Multipath- und Nicht-Multipath-Geräten

Wenn Sie Red Hat Enterprise Linux 6 auf einem System mit Multipath- und Nicht-Multipath-Speichergeräten installieren, erstellt das automatische Partitionierungs-Layout im Installationsprogramm unter Umständen Datenträgergruppen, die eine Komination aus Multipath- und Nicht-Multipath-Geräten enthalten. Dies würde dem Sinn und Zweck von Multipath-Speicher zuwiderlaufen.
Wir empfehlen Ihnen, auf dem Bildschirm zur Geräteauswahl, der nach der Auswahl der automatischen Partitionierung erscheint, nur Multipath- bzw. nur Nicht-Multipath-Geräte auswählen.

Klicken Sie, nachdem Sie Ihre Auswahl getroffen haben, auf **Weiter**, um fortzufahren.

9.14. Partitionen verschlüsseln

Falls Sie die Option **System verschlüsseln** gewählt haben, fordert der Installer Sie zur Eingabe einer Passphrase auf, mit der die Partitionen auf dem System entschlüsselt werden.

Partitionen werden unter Verwendung von *Linux Unified Key Setup* verschlüsselt — werfen Sie einen Blick auf Anhang C, *Festplattenverschlüsselung* für weitere Informationen.

Enter passphrase for encrypted partition
Choose a passphrase for the encrypted devices. You will be prompted for this passphrase during system boot.
Enter passphrase:
Confirm passphrase:
Cancel
OK

Abbildung 9.38. Passphrase für verschlüsselte Partition eingeben

Wählen Sie eine Passphrase und geben Sie diese in jedes der beiden Felder des Dialogfelds ein. Sie müssen diese Passphrase jedes Mal beim Booten des Systems eingeben.

Warnung — Verlieren Sie diese Passphrase nicht

Wenn Sie diese Passphrase verlieren, kann auf alle verschlüsselten Partitionen und die darauf befindlichen Daten nicht mehr zugegriffen werden. Es gibt keine Möglichkeit, eine verloren gegangene Passphrase wiederherzustellen.
Beachten Sie bitte, dass Sie beim Durchführen einer Kickstart-Installation von Red Hat Enterprise Linux Verschlüsselungs-Passphrases speichern, sowie Sicherungs-Passphrases zur Verschlüsselung erstellen können. Werfen Sie einen Blick auf Abschnitt C.3.2, „Passphrasen speichern“ und Abschnitt C.3.3, „Sicherungs-Passphrasen erstellen und speichern“.

9.15. Ein maßgeschneidertes Layout erstellen oder das Standard-Layout modifizieren

Wenn Sie sich für eine der vier automatischen Partitionierungsoptionen entschieden haben und **Prüfen** nicht gewählt haben, gehen Sie bitte über zu Abschnitt 9.18, „Auswahl der Paketgruppe“.

Wenn Sie eine der automatischen Partitionierungsoptionen und **Prüfen** gewählt haben, können Sie entweder die aktuellen Partitionseinstellungen verwenden (klicken Sie auf **Weiter**) oder die Einstellung manuell im Partitionierungsbildschirm verändern.

Wenn Sie ein angepasstes Layout erstellen möchten, müssen Sie jetzt dem Installationsprogramm mitteilen, wo Red Hat Enterprise Linux installiert werden soll. Hierzu geben Sie Einhängepunkte für eine oder mehrere Partitionen, auf denen Red Hat Enterprise Linux installiert werden soll, an. Sie müssen zu diesem Zeitpunkt eventuell auch Partitionen erstellen und/oder löschen.

Warnung

Falls Ihr 64-Bit x86 System UEFI anstelle eines BIOS verwendet, müssen Sie manuell eine /boot-Partition erstellen. Diese Partition muss ein ext3-Dateisystem enthalten. Falls Sie dagegen eine automatische Partitionierung wählen, wird Ihr System nicht booten können.

Wenn Sie sich noch keine Gedanken gemacht haben, wie Sie Ihre Partitionen einrichten möchten, finden Sie im Anhang A, *Eine Einführung in Festplattenpartitionen* und Abschnitt 9.15.5, „Empfohlenes

Partitionsschema“ weitere Informationen. Sie benötigen mindestens eine Root-Partition von geeigneter Größe und eine Swap-Partition, die derselben oder doppelten Größe des RAM auf Ihrem System entspricht.

Anaconda kann alle Partitionierungsanforderungen für eine typische Installation handhaben.

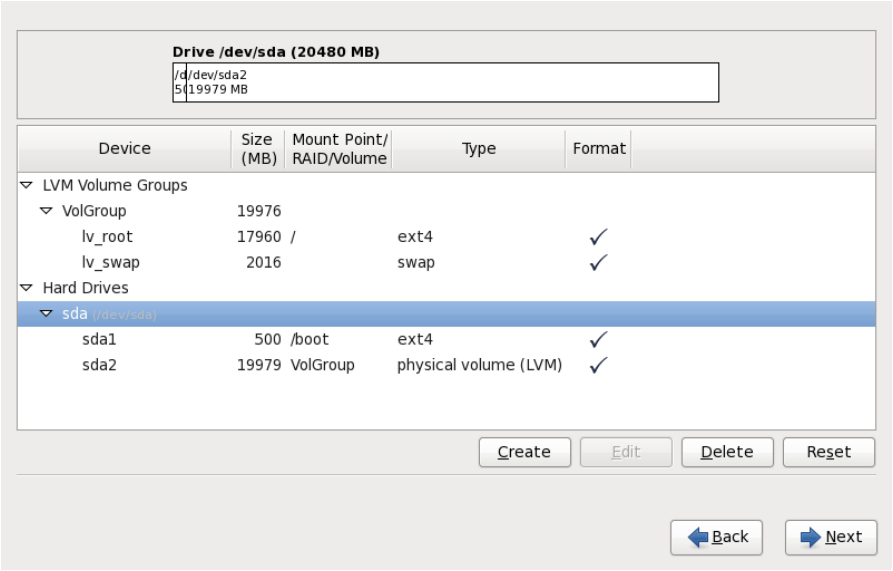


Abbildung 9.39. Partitionierung auf x86-, AMD64- und Intel 64-Systemen

Der Partitionierungsbildschirm besteht aus zwei Teilfenstern. Das obere Teilfenster beinhaltet eine grafische Darstellung der im unteren Teilfenster ausgewählten Festplatte, des logischen Datenträgers oder RAID-Geräts.

Über der Anzeige können Sie den Namen des Laufwerks überprüfen (wie beispielsweise **/dev/sda** oder **LogVol00**), dessen Größe (in MB) sowie dessen Modell, wie es durch das Installationsprogramm erkannt wurde.

Wenn Sie einmal mit der Maus klicken, heben Sie ein spezielles Feld der grafischen Darstellung hervor. Mit Hilfe von zwei Mausklicks können Sie eine der bereits existierenden Partitionen bearbeiten, oder eine Partition an einer freien Stelle erstellen.

Das untere Teilfenster beinhaltet eine Liste aller Laufwerke, logischen Datenträger und RAID-Geräte, die während der Installation verwendet werden sollen, wie zu einem früheren Zeitpunkt im Installationsprozess angegeben — siehe Abschnitt 9.10, „Speichergeräte zuweisen“

Geräte werden nach Typ gruppiert. Klicken Sie auf die kleinen Dreiecke links neben jedem Gerätetyp, um Geräte mit diesem Typ anzuzeigen, bzw. zu verstecken.

Anaconda zeigt mehrere Details für jedes aufgelistete Gerät an:

Gerät

Der Name des Geräts, des logischen Datenträgers oder der Partition

Größe (MB)

Die Größe des Geräts, des logischen Datenträgers oder der Partition (in MB)

Einhängepunkt/RAID/Volume

Der *Einhängepunkt* (Position innerhalb eines Dateisystems), auf dem eine Partition eingehängt werden soll, oder der Name des RAID oder logischen Datenträgerverbunds, zu dem er gehört

Typ

Der Partitionstyp. Falls die Partition eine Standard-Partition ist, zeigt dieses Feld den Dateisystemtyp auf der Partition (z.B. ext4) an. Ansonsten zeigt es an, dass die Partition ein **physischer Datenträger (LVM)** oder Teil eines **Software-RAIDs** ist.

Formatieren

Ein Häkchen in dieser Spalte zeigt an, dass die Partition im Verlauf der Installation formatiert wird.

Unterhalb des unteren Teilfensters befinden sich vier Schaltfächen: **Erstellen**, **Bearbeiten**, **Löschen** und **Zurücksetzen**.

Wählen Sie ein Gerät oder eine Partition aus, indem Sie darauf entweder in der grafischen Darstellung im oberen Teilfenster oder in der Liste im unteren Teilfenster klicken. Klicken Sie anschließend auf eine der vier Schaltflächen, um die folgenden Aktionen auszuführen:

Erstellen

Eine neue Partition, einen logischen Datenträger oder ein Software-RAID erstellen

Bearbeiten

Eine bestehende Partition, logischen Datenträger oder Software-RAID ändern. Beachten Sie, dass Sie Partitionen mit der **Größe ändern**-Schaltfläche nur verkleinern, nicht aber vergrößern können.

Löschen

Eine Partition, einen logischen Datenträger oder ein Software-RAID löschen

Zurücksetzen

Alle auf diesem Bildschirm gemachten Änderungen rückgängig machen

9.15.1. Speicher erstellen

Der Dialog **Speicher erstellen** ermöglicht das Erstellen von neuen Speicherpartitionen, logischen Datenträgern und Software-RAIDs. **Anaconda** zeigt Optionen je nach Verfügbarkeit an, abhängig von dem Speicher, der bereits auf dem System existiert oder so konfiguriert ist, dass er zum System transferiert wird.

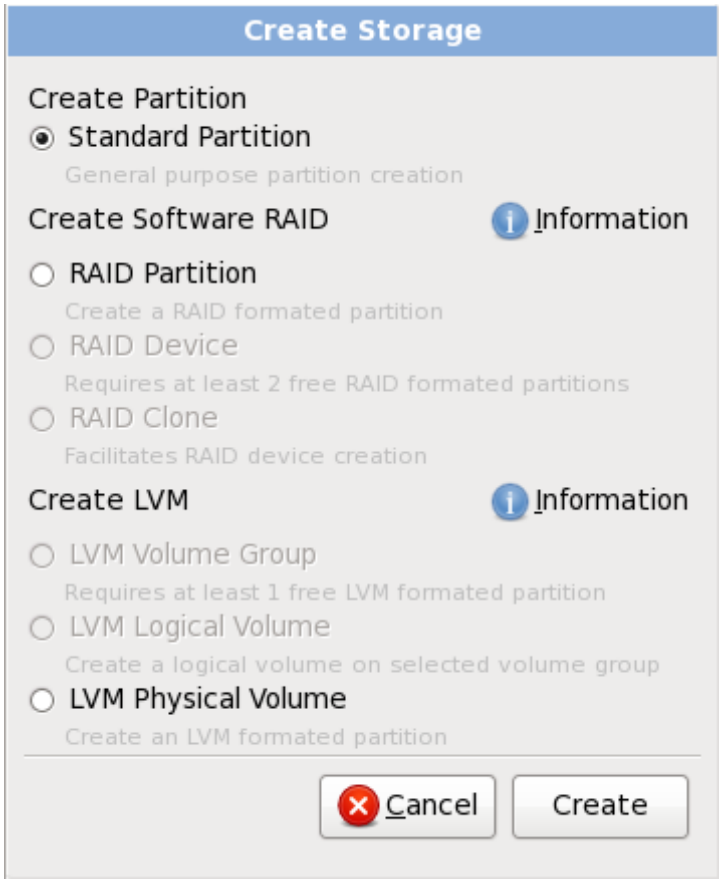


Abbildung 9.40. Speichergerät erstellen

Optionen werden wie folgt nach **Partition erstellen**, **Software-RAID erstellen** und **LVM erstellen** gruppiert:

Partition erstellen

Werfen Sie einen Blick auf Abschnitt 9.15.2, „Hinzufügen von Partitionen“ für Details zum Dialog **Partition hinzufügen**.

- **Standardpartition** — Eine standardmäßige Platten-Partition in noch nicht zugewiesenem Speicherplatz erstellen (wie unter in Anhang A, *Eine Einführung in Festplattenpartitionen* beschrieben).

Software-RAID erstellen

Werfen Sie einen Blick auf Abschnitt 9.15.3, „Software-RAID erstellen“ für weitere Details.

- **RAID-Partition** — erstellt eine Partition, die Teil eines Software-RAID-Geräts sein soll, in nicht zugewiesenem Speicherbereich. Um ein Software-RAID-Gerät zu erstellen, müssen mindestens zwei oder mehr RAID-Partitionen auf dem System verfügbar sein.
- **RAID-Gerät** — vereint eine oder mehrere RAID-Partitionen in einem Software-RAID-Gerät. Wenn Sie diese Option wählen, können Sie den Typ des zu erstellenden RAID-Geräts (das *RAID-Level*) angeben. Diese Option steht nur zur Verfügung, wenn zwei oder mehr RAID-Partitionen auf dem System verfügbar sind.

Logische LVM-Datenträger erstellen

Werfen Sie einen Blick auf Abschnitt 9.15.4, „Logische LVM-Datenträger erstellen“ für weitere Details.

- **Physischer LVM-Datenträger** — erstellt einen *physischen Datenträger* in noch nicht zugewiesenem Speicherbereich.
- **LVM-Datenträgerverbund** — erstellt einen *Datenträgerverbund* aus einem oder mehreren physischen Datenträgern. Diese Option steht nur zur Verfügung, wenn mindestens ein physischer Datenträger auf dem System verfügbar ist.
- **Logischer LVM-Datenträger** — erstellt einen *logischen Datenträger* in einem Datenträgerverbund. Diese Option steht nur zur Verfügung, wenn mindestens ein Datenträgerverbund auf dem System verfügbar ist.

9.15.2. Hinzufügen von Partitionen

Um eine neue Partition hinzuzufügen, wählen Sie die Schaltfläche **Erstellen** aus. Ein Dialogfeld erscheint (siehe auch Abbildung 9.41, „Erstellen einer neuen Partition“).

Anmerkung

Sie müssen mindestens eine Partition für diese Installation reservieren, optional mehrere. Für weitere Informationen siehe Anhang A, *Eine Einführung in Festplattenpartitionen*.

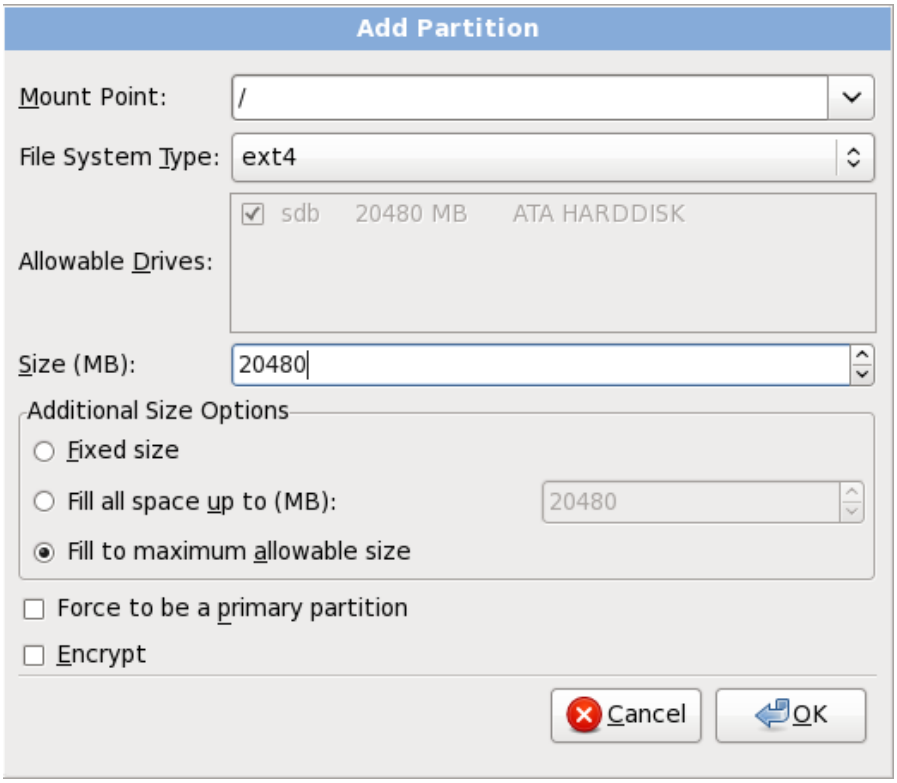


Abbildung 9.41. Erstellen einer neuen Partition

- **Einhängepunkt**: Geben Sie den Einhängepunkt der Partition ein. Wenn diese Partition zum Beispiel die Root-Partition sein soll, geben Sie **/** ein; geben Sie dagegen **/boot** für die **/boot**-Partition ein usw. Sie können auch das Pull-Down-Menü verwenden, um den richtigen Einhängepunkt für Ihre Partition zu wählen. Für eine Swap-Partition sollte der Einhängepunkt nicht gesetzt werden — das Einrichten des Dateisystemtyps als **swap** ist ausreichend.
- **Dateisystemtyp**: Wählen Sie aus dem Pull-Down-Menü den entsprechenden Dateisystemtyp für

diese Partition aus. Weitere Informationen zu Dateisystemtypen finden Sie im Abschnitt 9.15.2.1, „Dateisystemtypen“.

- **Verfügbare Festplatten**: Dieses Feld enthält eine Liste der Festplatten, die in Ihrem System installiert sind. Wenn das Kästchen einer Festplatte markiert ist, kann eine gewünschte Partition auf dieser Festplatte erstellt werden. Wenn das Kästchen *nicht* aktiviert ist, kann die Partition *in keinem Fall* auf dieser Festplatte erstellt werden. Indem Sie unterschiedliche Kontrollkästchen-Einstellungen verwenden, können Sie entscheiden, wo **Anaconda** die Partitionen anlegen soll oder aber **Anaconda** entscheiden lassen, wo die Partitionen erstellt werden sollen.
- **Größe (MB)**: Geben Sie die Größe der Partition (in Megabytes) an. Beachten Sie, dass dieses Feld mit 200 MB beginnt; wenn Sie diese Einstellung nicht ändern, erstellen Sie eine Partition mit 200 MB.
- **Zusätzliche Optionen für die Größe**: Entscheiden Sie, ob die Partition eine feste Größe beibehalten soll, ob sie "wachsen" (den übrigen Speicherraum auf der Festplatte bis zu einem gewissen Maß füllen kann) oder den gesamten verfügbaren Speicherplatz auf der Festplatte füllen soll.

  Wenn Sie **Den gesamten Platz ausfüllen bis (MB)** wählen, müssen Sie Größenangaben in das Feld rechts von der Option eingeben. Auf diese Weise haben Sie die Möglichkeit, einen gewissen Speicherplatz auf der Festplatte für eventuellen späteren Gebrauch frei zu lassen.
- **Eine primäre Partition erzwingen**: Wählen Sie aus, ob die Partition, die Sie erstellen, eine der ersten vier Partitionen auf der Festplatte sein soll. Sofern dies nicht ausgewählt ist, wird die Partition als eine logische Partition angelegt. Siehe Abschnitt A.1.3, „Partitionen innerhalb von Partitionen — Ein Überblick über erweiterte Partitionen“ für weitere Informationen.
- **Verschlüsseln**: Wählen Sie, ob die Partition verschlüsselt werden soll, so dass auf die auf ihr abgespeicherten Daten ohne Passwort nicht zugegriffen werden kann, auch wenn das Speichergerät mit einem anderen System verbunden ist. Werfen Sie einen Blick auf Anhang C, *Festplattenverschlüsselung* für Informationen zu Verschlüsselung auf Speichergeräten. Wenn Sie diese Option auswählen, fordert Sie der Installer zur Eingabe eines Passworts auf, bevor er die Partition auf die Platte schreibt.
- **OK**: Wählen Sie **OK**, wenn Sie die Einstellungen bestätigen und die Partition erstellen möchten.
- **Abbrechen**: Wählen Sie **Abbrechen**, wenn Sie die Partition nicht erstellen möchten.

9.15.2.1. Dateisystemtypen

Mit Red Hat Enterprise Linux können Sie verschiedene Partitionstypen und Dateisysteme erstellen. Es folgt eine kurze Beschreibung der verschiedenen Dateisysteme und wie diese eingesetzt werden können.

Partitionstypen

- **Standard-Partition** — Eine Standard-Partition kann ein Dateisystem oder einen Swap-Bereich beinhalten. Sie kann außerdem einen Container für Software-RAID oder einen logisches LVM-Datenträger bereitstellen.
- **Swap** — Swap-Partitionen dienen der Unterstützung von virtuellem Speicher. Mit anderen Worten, es werden Daten auf eine Swap-Partition geschrieben, wenn unzureichend Arbeitsspeicher (RAM) für die Daten, die Ihr System verarbeitet, zur Verfügung steht. Siehe *Red Hat Enterprise Linux Bereitstellungshandbuch* für zusätzliche Informationen.
- **Software-RAID** — Das Anlegen von zwei oder mehreren Software-RAID-Partitionen ermöglicht Ihnen das Erstellen eines RAID-Geräts. Für weitere Informationen zu RAID siehe Kapitel *RAID (Redundant Array of Independent Disks)* im *Red Hat Enterprise Linux Bereitstellungshandbuch*.
- **Physischer Datenträger (LVM)** — Das Anlegen einer oder mehrerer physischer Datenträger (LVM) Partitionen ermöglicht Ihnen das Erstellen eines logischen LVM-Datenträgers. LVM kann die Leistungsfähigkeit unter Verwendung von physischen Festplatten steigern. Für weitere Informationen

zu LVM siehe *Red Hat Enterprise Linux Bereitstellungshandbuch*.

Dateisysteme

- **ext4** — Das ext4-Dateisystem basiert auf dem ext3-Dateisystem und beinhaltet einige Verbesserungen. Diese schließen die Unterstützung größerer Dateisysteme und Dateien, schnellere und effizientere Zuordnung von Speicherplatz, keine Beschränkung der Anzahl von Unterverzeichnissen in einem Verzeichnis, schnellere Prüfung des Dateisystems und widerstandsfähigeres Journaling ein. Das ext3-Dateisystem wird standardmäßig ausgewählt und wird dringend empfohlen.
- **ext3** — Das ext3-Dateisystem basiert auf dem ext2-Dateisystem, und hat einen großen Vorteil — Journaling. Das Verwenden eines Dateisystems mit Journaling-Funktion verringert die Zeit, die für das Wiederherstellen von Dateisystemen nach einem Systemabsturz aufgewendet werden muss, da das Dateisystem nicht mit **fsck** [3] überprüft werden muss.
- **ext2** — Das ext2-Dateisystem unterstützt Standard-Unix-Dateitypen (reguläre Dateien, Verzeichnisse, symbolische Links, etc.). Es können lange Dateinamen mit bis zu 255 Zeichen vergeben werden.
- **Xfs** — XFS ist ein hochskalierbares Hochleistungs-Dateisystem, das Dateisysteme mit einer Größe bis zu 16 Exabytes (ungefähr 16 Millionen Terabytes), Dateien mit einer Größe bis zu 8 Exabytes (ungefähr 8 Millionen Terabytes) und Verzeichnisstrukturen mit zehn Millionen Einträgen unterstützt. XFS unterstützt Metadaten-Journaling, was eine schnellere Wiederherstellung nach einem Absturz ermöglicht. Das XFS-Dateisystem kann außerdem defragmentiert und in seiner Größe geändert werden, während es eingehängt und in Gebrauch ist.
- **Vfat** — Das VFAT-Dateisystem ist ein Linux-Dateisystem, das mit den langen Dateinamen unter Microsoft Windows auf dem FAT-Dateisystem kompatibel ist.
- **Btrfs** — Btrfs ist ein in Entwicklung befindliches Dateisystem, das mehr Dateien, größere Dateien und größere Laufwerke als ext2-, ext3- und ext4-Dateisysteme adressieren und verwalten kann. Btrfs soll das Dateisystem fehlertolerant machen und die Erkennung und Behebung von Fehlern ermöglichen, wenn diese auftreten. Es verwendet Prüfsummen, um die Unversehrtheit von Daten und Metadaten sicherzustellen und legt Snapshots des Dateisystems an, die zur Sicherung oder Reparatur genutzt werden können.

  Weil Btrfs sich noch immer in der Entwicklung befindet, bietet das Installationsprogramm es standardmäßig nicht an. Falls Sie auf einer Partition ein Btrfs-Dateisystem erstellen möchten, müssen Sie den Installationsprozess unter Verwendung der Boot-Option **btrfs** starten. Unter Kapitel 28, *Boot-Optionen* finden Sie eine Anleitung.

Btrfs is noch experimentell

Red Hat Enterprise Linux 6 beinhaltet Btrfs als Technologievorschau und ermöglicht es Ihnen daher, mit diesem Dateisystem zu experimentieren. Sie sollten Btrfs nicht für Partitionen wählen, die wichtige Daten enthalten oder für den Betrieb wichtiger Systeme essentiell sind.

9.15.3. Software-RAID erstellen

Redundant arrays of independent disks (RAIDs) werden aus mehreren Speichergeräten zusammengestellt, die so arrangiert werden, dass Sie eine verbesserte Leistung und — bei einigen Konfigurationen — eine höhere Fehlertoleranz bieten. Werfen Sie einen Blick in das *Red Hat Enterprise Linux Bereitstellungshandbuch* für eine Beschreibung verschiedener Arten von RAIDs.

Um ein RAID-Gerät zu erstellen, müssen Sie zunächst Software-RAID-Partitionen erstellen. Sobald Sie zwei oder mehrere Software-RAID-Partitionen erstellt haben, wählen Sie **RAID**, um die Software-RAID-

Partitionen zu einem RAID-Gerät zusammenzufügen.

RAID-Partition

Wählen Sie diese Option, um eine Partition für Software-RAID zu konfigurieren. Es ist die einzig verfügbare Option, wenn Ihre Platte keine Software-RAID-Partitionen enthält. Dies ist der gleiche Dialog, der erscheint, wenn Sie eine Standardpartition hinzufügen — werfen Sie einen Blick auf Abschnitt 9.15.2, „Hinzufügen von Partitionen“ für eine Beschreibung der verfügbaren Optionen. Beachten Sie jedoch, dass der **Dateisystemtyp** auf **Software-RAID** gesetzt werden muss.

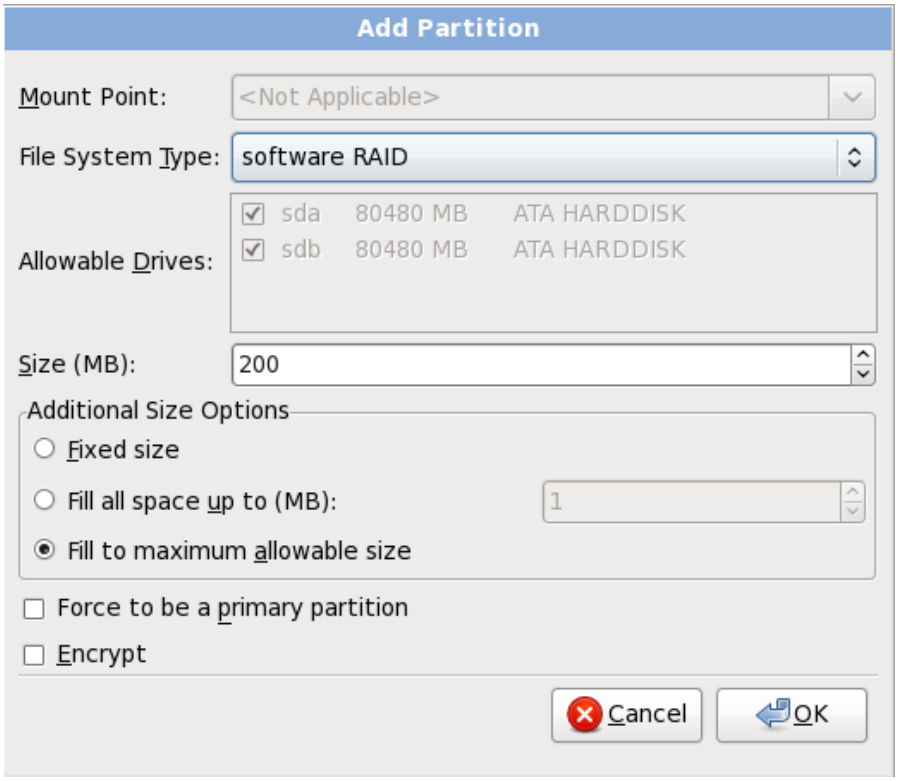


Abbildung 9.42. Erstellen einer Software-RAID-Partition

RAID-Gerät

Wählen Sie diese Option, um ein RAID-Gerät aus zwei oder mehreren bereits existierenden RAID-Partitionen zu erstellen. Diese Option steht zur Verfügung, wenn zwei oder mehrere Software-RAID-Partitionen konfiguriert wurden.

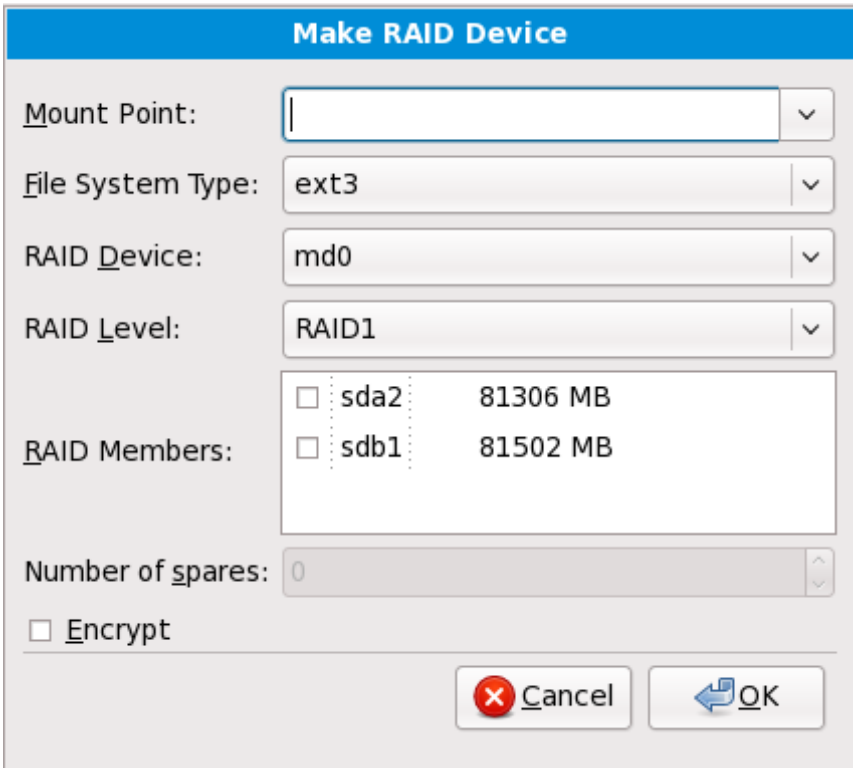


Abbildung 9.43. Ein RAID-Gerät erstellen

Wählen Sie den Dateisystemtyp wie für eine Standardpartition.

Anaconda schlägt automatisch einen Namen für das RAID-Gerät vor, Sie können jedoch manuell Namen von **`md0`** bis **`md15`** auswählen.

Markieren Sie die Auswahlkästchen neben den einzelnen Speichergeräten, um sie zu diesem RAID hinzuzufügen, oder zu entfernen.

Das **`RAID-Level`** entspricht einem bestimmten RAID-Typ. Wählen Sie aus den folgenden Optionen:

- **`RAID 0`** — verteilt Daten über mehrere Speichergeräte hinweg. RAIDs der Stufe 0 bieten bessere Performance im Vergleich zu Standardpartitionen und können zum Poolen des Speichers mehrerer Geräte auf einem großen virtuellen Gerät verwendet werden. Bitte beachten Sie, dass RAIDS der Stufe 0 keine Redundanz bieten und dass das Fehlschlagen eines Geräts im Array das gesamte Array zerstört. RAID 0 benötigt mindestens zwei RAID-Partitionen.
- **`RAID 1`** — spiegelt die Daten auf einem Speichergerät auf ein oder mehrere andere Speichergeräte. Zusätzliche Geräte im Array bieten ein höheres Niveau an Redundanz. RAID 1 benötigt mindestens zwei RAID-Partitionen.
- **`RAID 4`** — verteilt Daten auf mehreren Speichergeräten, nutzt jedoch nur ein Gerät im Array, um die Paritätsinformationen, die im Falle eines Ausfalls eines Geräts im Array als Sicherheitsmaßnahme für das Array einspringen. Da alle Paritätsinformationen auf diesem einen Gerät abgelegt sind, führt ein Zugriff auf dieses Gerät zu einem Engpass bezüglich der Leistung des Arrays. RAID 4 benötigt mindestens drei RAID-Partitionen.
- **`RAID 5`** — verteilt Daten und Paritätsinformationen über mehrere Speichergeräte hinweg. Level 5 RAID bietet daher Leistungsvorteile bei der Verteilung von Daten über mehrere Geräte hinweg, hat jedoch nicht die Leistungsengpässe von Level 4 RAIDs, da die

Paritätsinformationen ebenfalls über das gesamten Array verteilt werden. RAID 5 benötigt mindestens drei RAID-Partitionen.

- **RAID 6** — Level 6 RAIDs ähneln Level 5 RAIDs, speichern jedoch zwei Sets an Paritätsdaten, anstatt nur einem. RAID 6 benötigt mindestens vier RAID-Partitionen.
- **RAID 10** — Level 10 RAIDs sind *verschachtelte RAIDs* oder *Hybrid RAIDs*. Level 10 RAIDs werden durch das Verteilen von Daten auf gespiegelte Sets von Speichergeräten erstellt. So besteht beispielsweise ein Level 10 RAID, das aus vier RAID-Partitionen erstellt wurde, aus zwei Paar Partitionen, bei denen eine Partition die andere spiegelt. Daten werden dann über beide Paare von Speichergeräten verteilt, wie bei Level 0 RAID. RAID 10 benötigt mindestens vier RAID-Partitionen.

9.15.4. Logische LVM-Datenträger erstellen

Wichtig — LVM bei textbasierten Installationen nicht verfügbar

Die erstmalige Einrichtung von LVM ist bei einer Installation im Textmodus nicht verfügbar. Falls Sie eine LVM-Konfiguration von Grund auf erstellen müssen, drücken Sie **Alt**+**F2**, um das Terminal zu verwenden und führen Sie den Befehl **lvm** aus. Um in die Installation im Textmodus zurückzukehren, drücken Sie **Alt**+**F1**.

Logical Volume Management (LVM) liefert eine einfache, logische Anzeige von dem zugrunde liegenden Speicherplatz, wie beispielsweise Festplatten oder LUNs. Partitionen auf physischem Speicher werden als *Physische Datenträger* dargestellt, welche als *Datenträgergruppen* gruppiert werden können. Jede Datenträgergruppe kann in mehrere *Logische Datenträger* unterteilt werden, von denen jede einer standardmäßigen Festplatten-Partition entspricht. Aus diesem Grund fungieren logische LVM-Datenträger als Partitionen, die sich über mehrere physische Platten erstrecken können.

Um mehr über LVM zu lesen, werfen Sie einen Blick in das *Red Hat Enterprise Linux Bereitstellungshandbuch*. Beachten Sie bitte, dass LVM nur im Rahmen des grafischen Installationsprogramms verfügbar ist.

Physischer LVM-Datenträger

Wählen Sie diese Option, um eine Partition oder ein Gerät als einen physischen LVM-Datenträger zu konfigurieren. Diese Option steht exklusiv zur Verfügung, wenn Ihr Speichergerät nicht bereits LVM-Datenträgerverbünde enthält. Dieser Dialog ist derselbe wie beim Hinzufügen einer standardmäßigen Partition — werfen Sie einen Blick auf Abschnitt 9.15.2, „Hinzufügen von Partitionen“ für eine Beschreibung der verfügbaren Optionen. Beachten Sie jedoch, dass **Dateisystemtyp** auf **Physischer Datenträger (LVM)** gesetzt werden muss.

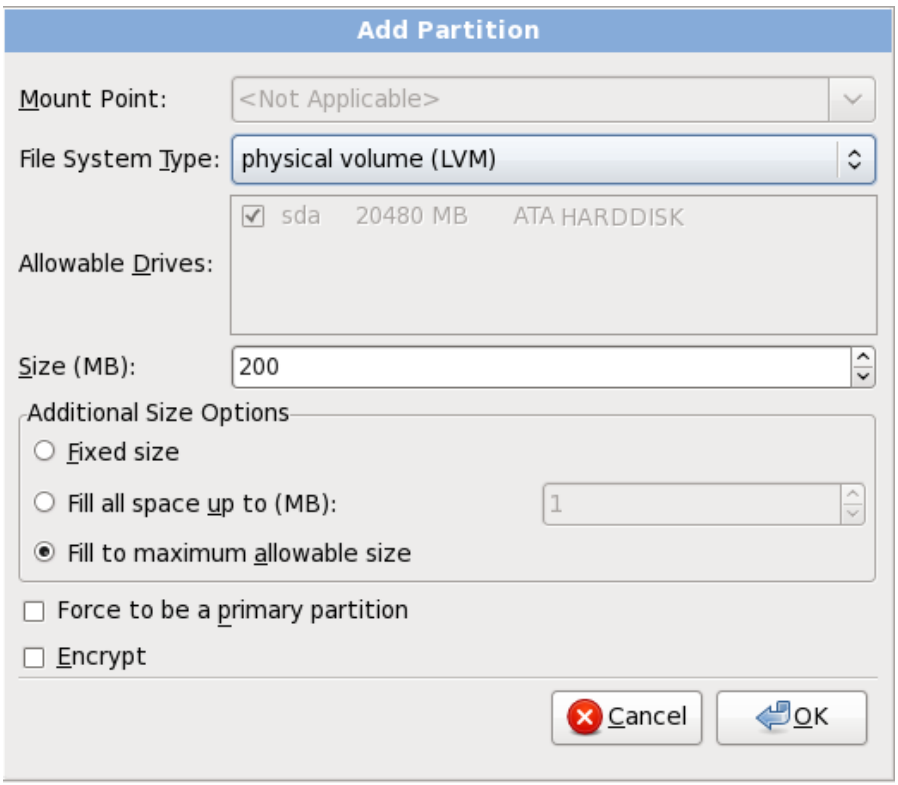


Abbildung 9.44. Einen physischen LVM-Datenträger erstellen

`LVM-Datenträgerverbund erstellen`

Wählen Sie diese Option, um LVM-Datenträgerverbünde aus den verfügbaren physischen LVM-Datenträgern zu erstellen oder existierende logische Datenträger zu einem Datenträgerverbund hinzuzufügen.

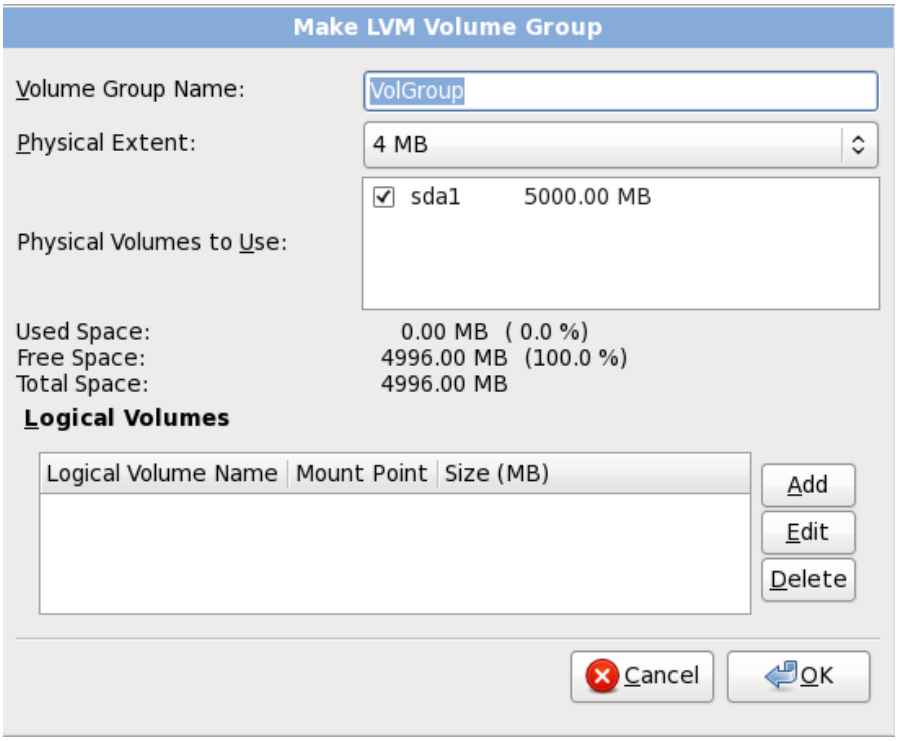


Abbildung 9.45. LVM-Datenträgerverbund erstellen

Um einem Datenträgerverbund einen oder mehrere physische Datenträger zuzuweisen, geben Sie dem Datenträgerverbund zunächst einen Namen. Wählen Sie dann die physischen Datenträger, die im Datenträgerverbund verwendet werden sollen. Konfigurieren Sie abschließend die logischen Datenträger in einem beliebigen Datenträgerverbund unter Verwendung der Optionen **Hinzufügen**, **Bearbeiten** und **Löschen**.

Sie können ggf. einen physischen Datenträger nicht aus einem Datenträgerverbund entfernen, wenn dies dazu führt, dass nicht genügend Platz auf den logischen Datenträgern des Verbunds verfügbar ist. Nehmen Sie beispielsweise einen Datenträgerverbund, der aus zwei 5 GB physischen LVM-Datenträger-Partitionen besteht, und einen 8 GB großen logischen Datenträger beinhaltet. Der Installer wird es Ihnen nicht gestatten, eine der beiden physischen Datenträger-Komponenten zu entfernen, da dies nur 5 GB an Platz im Verbund für einen 8 GB großen logischen Datenträger übrig ließe. Wenn Sie den gesamten Platz von einem beliebigen logischen Datenträger entsprechend anpassen möchten, können Sie anschließend einen physischen Datenträger aus dem Datenträgerverbund entfernen. In dem zuvor erwähnten Beispiel würde das Reduzieren der Größe des logischen Datenträgers auf 4 GB das Entfernen eines der beiden 5 GB physischen Datenträgers ermöglichen.

Logischen Datenträger erstellen

Wählen Sie diese Option, um einen logischen LVM-Datenträger zu erstellen. Wählen Sie einen Einhängepunkt, ein Dateisystemtyp und eine Größe (in MB), analog zu einer standardmäßigen Festplattenpartition. Sie können außerdem einen Namen für den logischen Datenträger wählen und einen Datenträgerverbund angeben, dem dieser zugeordnet werden soll.

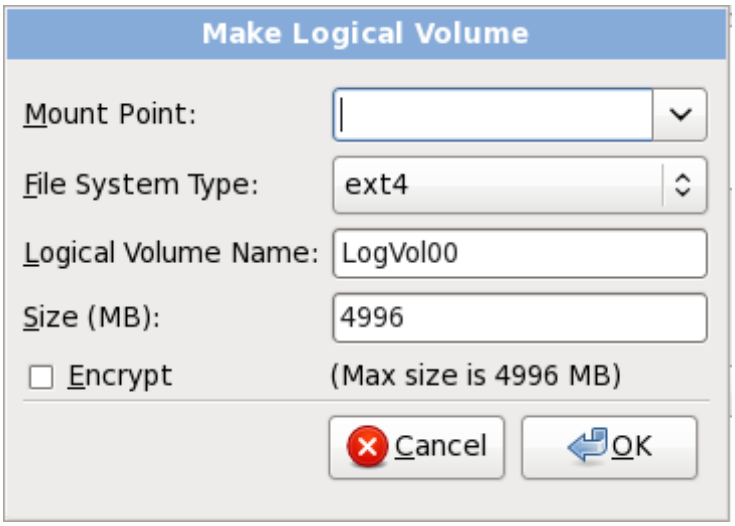


Abbildung 9.46. Logischen Datenträger erstellen

9.15.5. Empfohlenes Partitionsschema

9.15.5.1. x86-, AMD64- und Intel 64-Systeme

Sofern Sie keinen Grund für ein anderes Vorgehen haben, empfehlen wir, die folgenden Partitionen für x86-, AMD64- und Intel 64-Systeme zu erstellen:

- Eine **swap**-Partition

- Eine **/boot/**-Partition
- Eine **/**-Partition
- Eine **home**-Partition

- Eine Swap-Partition (mindestens 256 MB) — Swap-Partitionen dienen der Unterstützung von virtuellem Speicher. Mit anderen Worten, es werden Daten auf eine Swap-Partition geschrieben, wenn unzureichend Arbeitsspeicher (RAM) für die Daten, die Ihr System verarbeitet, zur Verfügung steht.

  In den letzten Jahren erhöhte sich die empfohlene Menge für Swap-Space linear mit der Menge an RAM im System. Moderne Systeme verfügen jedoch leicht über mehrere hundert Gigabyte Arbeitsspeicher, so dass heutzutage gilt, dass die erforderliche Menge an Swap-Space für ein System eine Funktion der auf dem System vorliegenden Speicherauslastung ist.

  Allerdings wird die Menge an Swap-Space in der Regel zum Zeitpunkt der Installation festgelegt, und es gestaltet sich schwierig, eine Vorhersage über die zukünftige Speicherauslastung des Systems zu treffen. Während einer Kickstart-Installation können Sie eine automatische Festlegung der Menge an Swap-Space festlegen (siehe Abschnitt 32.4, „Kickstart-Optionen“.

  Allerdings wird diese Einstellung nicht präzise auf Ihr System abgestimmt sein, weswegen wir empfehlen, zur Bestimmung des Swap-Space für das System die folgende Tabelle zu Grunde zu legen.

  Tabelle 9.2. Empfohlener Swap-Space für ein System

Menge an RAM im System	Empfohlene Menge an Swap-Space
4 GB RAM oder weniger	mindestens 2 GB Swap-Space
4 GB bis 16 GB RAM	mindestens 4GB Swap-Space
16 GB bis 64 GB RAM	mindestens 8 GB Swap-Space
64 GB bis 256 GB RAM	mindestens 16 GB Swap-Space
256 GB bis 512 GB RAM	mindestens 32 GB Swap-Space

  Beachten Sie, dass Sie eine bessere Leistung erzielen, wenn Sie den Swap-Space über mehrere Speichergeräte verteilen, insbesondere auf Systemen mit schnellen Laufwerken, Controllern und Schnittstellen.

- **Eine /boot/-Partition (250 MB)**

  Die unter **/boot/** eingehängte Partition enthält den Kernel des Betriebssystems (der es Ihnen ermöglicht, Red Hat Enterprise Linux zu booten) und Dateien, die für den Bootstrap-Prozess benötigt werden. Für die meisten Benutzer ist eine 250 MB große Boot-Partition ausreichend.

Wichtig — Unterstützte Dateisysteme

Der **GRUB**-Bootloader in Red Hat Enterprise Linux 6 unterstützt lediglich die ext2-, ext3- und ext4-Dateisysteme (letzteres wird empfohlen). Sie können daher keine anderen Dateisysteme, wie beispielsweise Btrfs, XFS oder VFAT für **/boot** verwenden.

Anmerkung

Ist Ihre Festplatte größer als 1024 Zylinder (und Ihr System älter als zwei Jahre), müssen Sie eventuell eine **/boot/**-Partition erstellen, wenn Sie möchten, dass die **/** (Root-) Partition den gesamten restlichen Platz auf der Festplatte verwenden soll.

Anmerkung

Wenn Sie über eine RAID-Karte verfügen, denken Sie daran, dass einige BIOSe das Booten von RAID-Karten nicht unterstützen. In solchen Fällen muss die **/boot/**-Partition auf einer Partition außerhalb des RAID-Arrays, wie beispielsweise auf einer separaten Festplatte, erstellt werden.

- **Eine root-Partition (3,0 GB - 5,0 GB)**

  Dort befindet sich "**/**" (das Root-Verzeichnis). In diesem Setup befinden sich alle Dateien (außer jenen, die im **/boot**-Verzeichnis gespeichert sind) im Root-Verzeichnis.

  Eine 3,0 GB große Partition ermöglicht es Ihnen, eine minimale Installation durchzuführen, während eine 5,0 GB große Root-Partition es Ihnen erlaubt, eine vollständige Installation durchzuführen und sämtliche Paketgruppen zu wählen.

  Root und /root

  Die **/** (oder Root)-Partition ist die oberste Ebene der Verzeichnisstruktur. Das **/root**-Verzeichnis **/root** (manchmal "Slash-Root" ausgesprochen) ist das Benutzerverzeichnis des Benutzerkontos für Systemadministration.

- **Eine home-Partition (mindestens 100 MB)**

  Um Benutzerdaten getrennt von Systemdaten zu speichern, erstellen Sie für das **/home**-Verzeichnis eine spezielle Paritition innerhalb einer Datenträgergruppe. Dies ermöglicht es Ihnen, Red Hat Enterprise Linux zu aktualisieren oder neu zu installieren, ohne dass Benutzerdaten verloren gehen.

Viele Systeme verfügen über mehr Partitionen, als das oben aufgelistete Minimum. Wählen Sie Ihre Partitionen auf Grundlage der speziellen Bedürfnisse Ihres Systems. Siehe Abschnitt 9.15.5.1.1, „Tipp zu Partitionen“ für weitere Informationen.

Wenn Sie viele Partitionen erstellen anstelle einer einzigen, großen **/**-Partition, erleichtert das zukünftige Aktualisierungen. Werfen Sie einen Blick auf die Beschreibung der Bearbeiten-Option in Abschnitt 9.15, „Ein maßgeschneidertes Layout erstellen oder das Standard-Layout modifizieren“.

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Mindestpartitionsgrößen für die Partitionen, auf denen die angegebenen Verzeichnisse liegen. Es ist *nicht* notwendig, für jedes dieser Verzeichnisse eine separate Partition anzulegen. Wenn zum Beispiel die Partition, die das **/foo**-Verzeichnis enthält, mindestens 500 MB groß sein muss, und Sie keine separate **/foo**-Partition anlegen, dann muss die **/**-(Root)-Partition mindestens 500 MB groß sein.

Tabelle 9.3. Mindestpartitionsgröße

Verzeichnis	Mindestgröße
`/`	250 MB
`/usr`	250 MB, vermeiden Sie es, diese auf separate Partition zu legen
`/tmp`	50 MB
`/var`	384 MB
`/home`	100 MB
`/boot`	250 MB

Überschüssige Kapazitäten nicht zuweisen

Weisen Sie nur denjenigen Partitionen Speicherkapazitäten zu, die Sie sofort benötigen. Sie können später jederzeit bei Bedarf weiteren freien Platz zuweisen. Um mehr über diese flexible Methode der Speicherverwaltung zu erfahren, werfen Sie einen Blick auf Anhang D, *LVM verstehen*.

Wenn Sie sich nicht sicher sind, wie die Partitionen für Ihren Computer am besten zu konfigurieren sind, übernehmen Sie einfach das Standard-Partitionslayout.

9.15.5.1.1. Tipp zu Partitionen

Die optimale Einrichtung der Partitionen hängt davon ab, wie das fragliche Linux-System verwendet werden soll. Die folgenden Tipps sollen Ihnen die Entscheidung erleichtern, wie Sie Ihren Festplattenplatz zuweisen.

- Ziehen Sie in Erwägung, alle Partitionen mit sensiblen Dateninhalten zu verschlüsseln. Verschlüsselung hält Unbefugte davon ab, auf die Daten auf den Partitionen zuzugreifen, auch wenn Sie Zugriff auf das physische Speichergerät haben. In den meisten Fällen sollten Sie zumindest die **`/home`**-Partition verschlüsseln.
- Jeder auf Ihrem System installierte Kernel benötigt jeweils ungefähr 10 MB auf der **`/boot`**-Partition. Sofern Sie nicht vorhaben, sehr viele Kernel zu installieren, sollte die Standardgröße von 250 MB für **`/boot`** ausreichend sein.

  Wichtig — Unterstützte Dateisysteme

  Der **GRUB**-Bootloader in Red Hat Enterprise Linux 6 unterstützt lediglich die ext2-, ext3- und ext4-Dateisysteme (letzteres wird empfohlen). Sie können daher keine anderen Dateisysteme, wie beispielsweise Btrfs, XFS oder VFAT für **`/boot`** verwenden.

- Das **`/var`**-Verzeichnis enthält Inhalte für eine Reihe von Anwendungen, u.a. für den **Apache**-Webserver. Es wird zudem dazu benutzt, heruntergeladene Aktualisierungspakete vorübergehend zu speichern. Stellen Sie sicher, dass die Partition, die das **`/var`**-Verzeichnis enthält, über genügend Platz verfügt, um ausstehende Aktualisierungen und andere Inhalte zu speichern.

Warnung

Die Aktualisierungssoftware **PackageKit** lädt standardmäßig aktualisierte Pakete nach **/var/cache/yum/** herunter. Wenn Sie Ihr System manuell partitionieren und eine separate **/var/**-Partition erstellen, stellen Sie sicher, dass die Partition groß genug ist (3,0 GB oder größer), um die aktualisierten Pakete herunterzuladen.

- Das **/usr**-Verzeichnis enthält den Großteil der Software-Inhalte auf einem Red Hat Enterprise Linux System. Weisen Sie für eine Installation des standardmäßigen Umfangs an Software mindestens 4 GB Speicherplatz zu. Falls Sie Software-Entwickler sind oder planen, sich mit Hilfe Ihres Red Hat Enterprise Linux-Systems Kenntnisse über Software-Entwicklung anzueignen, sollten Sie diesen Platz mindestens verdoppeln.

Platzieren Sie /usr nicht in einem separaten Dateisystem

Falls **/usr** auf einem von **/** verschiedenen Dateisystem liegt, wird der Startvorgang sehr viel komplexer und funktioniert in einigen Situationen (z.B. Installationen auf iSCSI-Laufwerken) unter Umständen überhaupt nicht mehr, da **/usr** boot-kritische Komponenten enthält.

- Ziehen Sie auch in Betracht, einen Teil der Platzes in einer LVM-Datenträgergruppe nicht zuzuweisen. Dieser nicht zugewiesene Platz gibt Ihnen Flexibilität, falls sich Ihre Platzanforderungen ändern, Sie jedoch keine Daten von anderen Partitionen löschen wollen, um den freiwerdenden Speicherplatz anderweitig zuzuweisen.
- Wenn Sie Unterverzeichnisse auf verschiedene Partitionen aufteilen, können Sie die Inhalte in diesen Unterverzeichnissen beibehalten, falls Sie sich entschließen, eine neuere Version von Red Hat Enterprise Linux über Ihr aktuelles System zu installieren. Falls Sie beispielsweise beabsichtigen, eine **MySQL**-Datenbank in **/var/lib/mysql** auszuführen, legen Sie eine separate Partition für dieses Verzeichnis an für den Fall, dass Sie zu einem späteren Zeitpunkt neu installieren müssen.

Die folgende Tabelle zeigt eine mögliche Partitionseinrichtung für ein System mit einer einzigen 80 GB großen Festplatte und 1 GB RAM. Beachten Sie, dass etwa 10 GB der Datenträgergruppe nicht zugewiesen wird, als Reserve für zukünftiges Wachstum.

Beispiel-Einrichtung

Diese Einrichtung ist nicht für alle Fälle optimal geeignet.

Beispiel 9.1. Beispiel für eine Partitionseinrichtung

Tabelle 9.4. Beispiel für eine Partitionseinrichtung

Partition	Größen und Typ
/boot	250 MB **ext3**-Partition
swap	2 GB Swap
LVM Physischer Datenträger	Verbleibender Platz, als eine LVM-Datenträgergruppe

Der physische Datenträger wird der standardmäßigen Datenträgergruppe zugewiesen und in die folgenden logischen Datenträger unterteilt:

Tabelle 9.5. Beispiel für eine Partitionseinrichtung: LVM physischer Datenträger

Partition	Größen und Typ
/	13 GB ext4
/var	4 GB ext4
/home	50 GB ext4

9.16. Änderungen auf die Festplatte schreiben

Das Installationsprogramm fordert Sie dazu auf, die von Ihnen ausgewählten Partitionierungsoptionen zu bestätigen. Klicken Sie auf **Änderungen auf Festplatte schreiben**, damit das Installationsprogramm Ihre Festplatte partitioniert und Red Hat Enterprise Linux installiert.

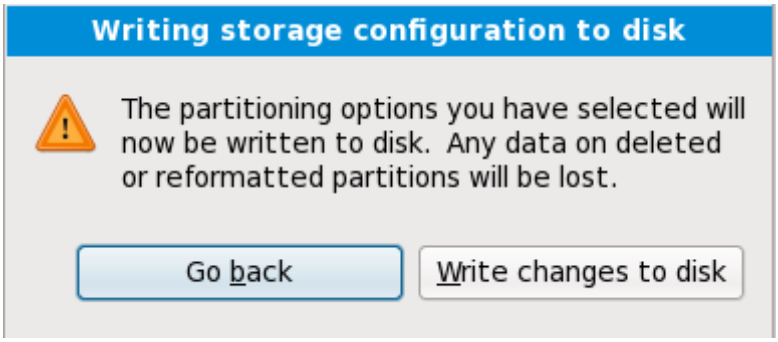

Writing storage configuration to disk
The partitioning options you have selected will now be written to disk. Any data on deleted or reformatted partitions will be lost.
Go back
Write changes to disk

Abbildung 9.47. Speicherkonfiguration auf Festplatte schreiben

Wenn Sie sicher sind, fortzufahren, klicken Sie auf **Weiter**.

Letzte Chance zum sicheren Abbrechen

Bis zu diesem Zeitpunkt hat das Installationsprogramm noch keinerlei dauerhafte Änderungen auf Ihrem Computer vorgenommen. Sobald Sie **Änderungen auf Festplatte schreiben** klicken, wird das Installationsprogramm Speicherplatz auf Ihrer Festplatte zuweisen und damit beginnen, Red Hat Enterprise Linux dorthin zu übertragen. Abhängig von der Partitionierungsoption, die Sie zuvor gewählt haben, werden dabei die bereits auf Ihrem Computer vorhandenen Daten gelöscht.
Um Ihre zuvor gewählten Einstellungen zu diesem Zeitpunkt noch einmal zu überprüfen, klicken Sie auf **Zurück**. Um die Installation ganz abzubrechen, schalten Sie Ihren Computer aus. Die meisten Computer können Sie zu diesem Zeitpunkt ausschalten, indem Sie den An-/Ausschaltknopf für einige Sekunden gedrückt halten.
Nachdem Sie auf **Änderungen auf Festplatte schreiben** geklickt haben, warten Sie ab, bis der Installationsprozess abgeschlossen ist. Falls der Vorgang unterbrochen wird (z.B. falls Sie den Computer abschalten oder den Reset-Knopf drücken, oder durch Unterbrechung der Stromzufuhr), wird der Computer anschließend wahrscheinlich nicht nutzbar sein, solange Sie nicht den Red Hat Enterprise Linux-Installationsprozess fortsetzen und korrekt zu Ende führen oder ein anderes Betriebssystem installieren.

9.17. x86, AMD64 und Intel 64 Bootloader-Konfiguration

Um das System ohne Boot-Medium starten zu können, müssen Sie in der Regel einen Bootloader installieren. Ein Bootloader ist das erste Softwareprogramm, das beim Starten eines Computers ausgeführt wird. Es ist für das Laden und Übertragen der Steuerung an die Kernel-Software des Betriebssystems verantwortlich. Der Kernel initialisiert seinerseits das restliche Betriebssystem.

Installation im Textmodus

Falls Sie Red Hat Enterprise Linux im Textmodus installieren, konfiguriert das Installationsprogramm den Bootloader automatisch, so dass Sie die Bootloader-Einstellungen während des Installationsvorgangs nicht manuell anpassen können.

GRUB (GRand Unified Bootloader), der standardmäßig installiert wird, ist ein sehr leistungsfähiger Bootloader. GRUB kann eine Vielfalt an freien Betriebssystemen, sowie proprietäre Betriebssysteme mit Hilfe von Chain-Loading (dem Mechanismus für das Laden von nicht unterstützten Betriebssystemen, wie beispielsweise Windows, bei dem ein weiterer Bootloader geladen wird) laden. Beachten Sie bitte, dass die GRUB-Version unter Red Hat Enterprise Linux 6 eine alte und stabile Version, bekannt als "GRUB Legacy" ist, da die Entwicklung von Upstream sich nach GRUB 2 verlagert hat. [4] Red Hat ist weiterhin bestrebt, die Grub-Version, die mit Red Hat Enterprise Linux 6 ausgeliefert wird, zu pflegen, so wie das mit allen ausgelieferten Paketen geschieht.

Das GRUB-Boot-Menü

Das GRUB-Menü ist standardmäßig versteckt, außer auf Dual-Boot-Systemen. Um das GRUB-Menü während des Systemstarts anzuzeigen, halten Sie die **Umschalttaste** gedrückt, bevor der Kernel geladen wird. (Andere Tasten funktionieren zwar auch, die **Umschalttaste** ist jedoch der sicherste Weg.)

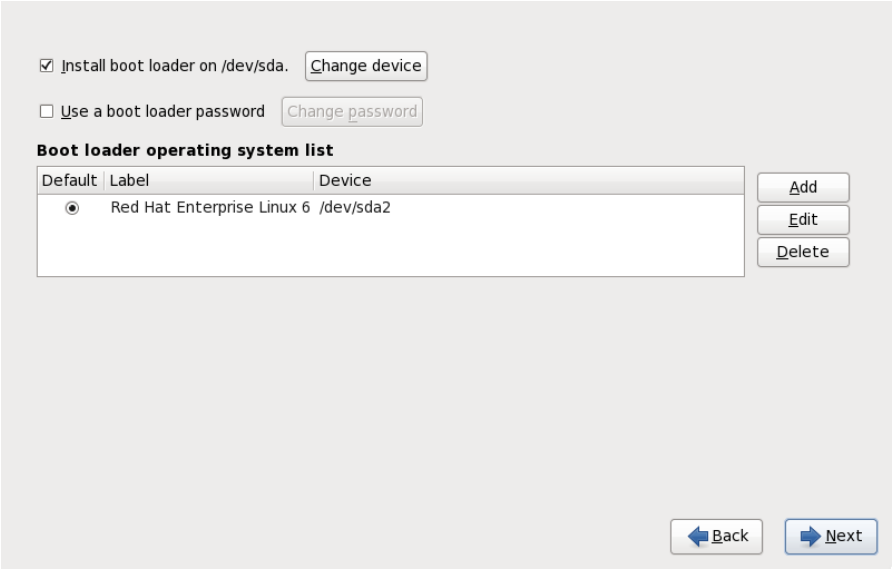


Abbildung 9.48. Bootloader-Konfiguration

Wenn sich keine anderen Betriebssysteme auf Ihrem Computer befinden, oder wenn Sie alle anderen Betriebssysteme vollständig entfernen, wird das Installationsprogramm ohne Eingriff Ihrerseits **GRUB** als Ihren Bootloader installieren. In diesem Fall können Sie mit Abschnitt 9.18, „Auswahl der Paketgruppe“ fortfahren.

Es könnte sein, dass Sie bereits einen Bootloader auf Ihrem System installiert haben. Ein Betriebssystem kann seinen eigenen Bootloader installieren, oder Sie haben bereits einen externen Bootloader installiert. Wenn dieser Bootloader keine Linux-Partitionen erkennt, könnte es sein, dass Sie Red Hat Enterprise Linux nicht booten können. Benutzen Sie **GRUB** als Bootloader, um sowohl Linux als auch die meisten anderen Betriebssysteme starten zu können. Folgen Sie den Hinweisen in diesem Kapitel, um **GRUB** zu installieren.

Installation von GRUB

Wenn Sie GRUB installieren, kann der bestehende Bootloader eventuell überschrieben werden.

Standardmäßig installiert das Installationsprogramm GRUB im Master Boot Record, kurz MBR, des Geräts für das Root-Dateisystem. Um keinen neuen Bootloader zu installieren, heben Sie die Auswahl von **`Bootloader auf /dev/sda installieren`** auf.

Warnung

Wenn Sie aus irgendeinem Grund GRUB nicht installieren, können Sie Ihr System nicht direkt booten und Sie müssen eine andere Methode zum Booten wählen (z.B. einen kommerziellen Bootloader). Wählen Sie diese Option nur, wenn Sie sicher sind, dass Sie Ihr System auf eine andere Art und Weise booten können!

Wenn Sie bereits ein anderes Betriebssystem installiert haben, wird Red Hat Enterprise Linux versuchen, **GRUB** automatisch zu finden und zu konfigurieren, um diese zu booten. Sie können andere Betriebssysteme auch manuell konfigurieren, wenn **GRUB** diese nicht erkennt.

Um die erkannten Einstellungen des Betriebssystems zu erweitern, zu entfernen oder zu ändern, benutzen Sie bitte die bereitgestellten Optionen.

Hinzufügen

Wählen Sie **Hinzufügen**, um GRUB ein weiteres Betriebssystem hinzuzufügen.

Wählen Sie die Plattenpartition, die ein bootfähiges Betriebssystem enthält, aus der Auswahlliste und geben Sie dem Eintrag eine Kennung. **GRUB** zeigt diese Kennung in seinem Startmenü.

Bearbeiten

Um einen Eintrag im GRUB Boot-Menü zu ändern, wählen Sie den Eintrag aus und wählen dann **Bearbeiten**.

Löschen

Um einen Eintrag vom GRUB Boot-Menü zu entfernen, wählen Sie diesen aus und wählen dann **Löschen**.

Klicken Sie auf **Standard** neben der gewünschten Bootpartition, um das Betriebssystem auszuwählen, das standardmäßig gebootet werden soll. Sie können mit der Installation erst dann fortfahren, wenn Sie ein standardmäßiges Boot-Image ausgewählt haben.

Anmerkung

Die Spalte **Kennung** zeigt an, welche Eingaben am Bootprompt notwendig sind, falls Sie einen nicht-grafischen Bootloader verwenden.
Nachdem der Boot-Bildschirm von GRUB geladen ist, verwenden Sie die Pfeiltasten, um eine Boot-Kennung auszuwählen oder geben Sie **e** zur Bearbeitung ein. Für die ausgewählte Boot-Kennung wird eine Liste mit Elementen in der Konfigurationsdatei angezeigt.

Bootloader-Passwörter stellen einen Sicherheitsmechanismus in einer Umgebung zur Verfügung, in der physischer Zugriff auf Ihren Server möglich ist.

Wenn Sie einen Bootloader installieren, sollten Sie ein Passwort erstellen, um Ihr System zu schützen. Ohne ein Bootloader-Passwort können Benutzer mit Zugriff auf Ihr System Optionen an den Kernel weiterleiten, die die Systemsicherheit gefährden können. Mit einem Bootloader-Passwort muss zuerst das Passwort eingegeben werden, um Boot-Optionen auszuwählen, die nicht standardmäßig gesetzt sind. Jedoch besteht immer noch die Möglichkeit für jemanden mit direktem Zugang zum Rechner, von einer Diskette, CD-ROM, DVD oder einem USB-Medium, sofern das BIOS dies unterstützt, zu booten. Sicherheitsstrategien, die Bootloader-Passwörter umfassen, sollten auch immer alternative Boot-Methoden berücksichtigen.

GRUB-Passwörter nicht benötigt

Sie brauchen kein Passwort für **GRUB** abfragen, wenn nur vertrauenswürdige Benutzer Ihr System verwenden oder es physisch durch geschützten Zugang über die Konsole gesichert ist. Falls jedoch eine nicht vertrauenswürdige Person physischen Zugang zu Tastatur und zum Bildschirm Ihres Computers erlangen kann, kann diese Person das System neustarten und hat Zugang zu **GRUB**. In diesem Fall hilft ein Passwort.

Wenn Sie sich entscheiden, die Systemsicherheit mit Hilfe eines Bootloader-Passworts zu optimieren, stellen Sie sicher, dass Sie das Kontrollkästchen **`Bootloader-Passwort verwenden`** aktivieren.

Wenn es aktiviert ist, geben Sie ein Passwort ein und bestätigen es.

GRUB speichert das Passwort in verschlüsselter Form, so dass es *nicht* gelesen oder wiederhergestellt werden kann. Wenn Sie das Boot-Passwort vergessen, booten Sie das System normal und ändern Sie dann den Passworteintrag unter **`/boot/grub/grub.conf`**. Wenn Sie nicht booten können, könnte es sein, dass Sie den "Rettungsmodus" auf der ersten Red Hat Enterprise Linux Installations-Disk benutzen können, um das Passwort wiederherzustellen.

Falls Sie das Passwort für **GRUB** ändern müssen, nutzen Sie das **`grub-md5-crypt`**-Werkzeug. Für weitere Informationen zur Nutzung dieses Tools geben Sie den Befehl **`man grub-md5-crypt`** in einem Terminalfenster ein, um die Handbuchseiten zu lesen.

GRUB erkennt ausschließlich QWERTY-Tastaturbelegungen

Bedenken Sie bei der Auswahl eines GRUB-Passworts, dass GRUB ausschließlich die QWERTY-Tastaturbelegung erkennt, ungeachtet der tatsächlich angeschlossenen Tastatur. Falls Sie eine Tastatur mit deutlich abweichender Tastenbelegung verwenden, ist es gegebenenfalls sinnvoller, sich das Muster der Tastenanschläge zu merken, anstelle eines bestimmtes Wortes.

Stellen Sie zum Konfigurieren von erweiterten Bootloader-Optionen wie das Ändern der Startreihenfolge oder das Weiterleiten von Optionen an den Kernel sicher, dass **`Erweiterte Bootloader-Optionen konfigurieren`** ausgewählt ist, ehe Sie auf **`Weiter`** klicken.

9.17.1. Erweiterte Bootloader-Konfiguration

Nachdem Sie festgelegt haben, welcher Bootloader installiert werden soll, können Sie auch den Installationsort des Bootloaders bestimmen. Sie können den Bootloader an einem dieser beiden Orte installieren:

- Der Master-Boot-Record (MBR) — Es wird empfohlen, einen Bootloader an dieser Stelle zu installieren, es sei denn, Sie haben bereits einen anderen Betriebsystem-Loader, wie zum Beispiel System Commander, hier installiert. Der MBR ist ein besonderer Bereich auf Ihrer Festplatte, der automatisch vom BIOS Ihres Computers geladen wird, und ist der früheste Punkt, an dem der Bootloader die Kontrolle über den Bootprozess übernimmt. Bei der Installation in den MBR wird GRUB beim Start Ihres Systems eine Boot-Eingabeaufforderung anzeigen. Nun können Sie Red Hat Enterprise Linux oder jedes andere Betriebssystem starten, für das Sie den Bootloader konfiguriert haben.
- Der erste Sektor Ihrer Boot-Partition — Es wird empfohlen, den Bootloader im ersten Sektor einer Boot-Partition zu installieren, wenn Sie bereits einen anderen Bootloader auf Ihrem System

verwenden. In diesem Fall wird Ihr anderer Bootloader zuerst die Kontrolle übernehmen. Sie sollten diesen Bootloader so konfigurieren, dass er zuerst GRUB startet, der dann wiederum Red Hat Enterprise Linux startet.

GRUB als zweiter Bootloader

Wenn Sie GRUB als zweiten Bootloader installieren, müssen Sie Ihren primären Bootloader jedes Mal neu konfigurieren, wenn Sie von einem neuen Kernel starten. Der Kernel eines Betriebssystems wie Microsoft Windows startet nicht auf dieselbe Art und Weise. Deshalb verwenden die meisten Benutzer GRUB als primären Bootloader auf Dual-Boot-Systemen.

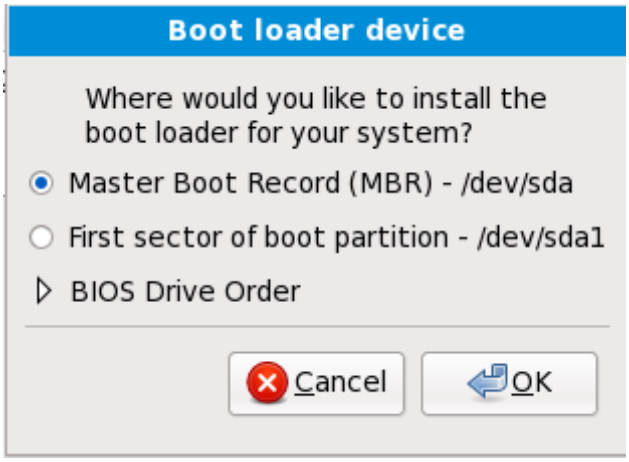

Boot loader device
Where would you like to install the boot loader for your system?
Master Boot Record (MBR) - /dev/sda
First sector of boot partition - /dev/sda1
BIOS Drive Order
Cancel
OK

Abbildung 9.49. Bootloader-Installation

Anmerkung

Wenn Sie über eine RAID-Karte verfügen, beachten Sie bitte, dass einige BIOS-Versionen das Booten von der RAID-Karte nicht unterstützen. In diesen Fällen sollte der Bootloader *nicht* im MBR des RAID-Array, sondern im MBR des gleichen Laufwerks, in dem die Partition **`/boot/`** erstellt wurde, installiert werden.

Falls Ihr System lediglich Red Hat Enterprise Linux verwendet, sollten Sie den MBR auswählen.

Klicken Sie auf die Schaltfläche **`Festplattenreihenfolge ändern`**, wenn Sie die Reihenfolge der Laufwerke neu ordnen möchten. Das Ändern der Festplattenreihenfolge kann sinnvoll sein, wenn Sie mehrere SCSI-Adapter oder SCSI- und IDE-Adapter haben und vom SCSI-Gerät booten möchten.

Anmerkung

Während der Partitionierung Ihrer Festplatte sollten Sie daran denken, dass das BIOS einiger älterer Systeme auf nicht mehr als die ersten 1024 Zylinder einer Festplatte zugreift. Ist dies der Fall, sollten Sie genug Platz für die **/boot**-Linux-Partition auf den ersten 1024 Zylindern Ihrer Festplatte lassen, um Linux booten zu können. Alle anderen Linux-Partitionen können nach Zylinder 1024 eingerichtet werden.
In **parted** entsprechen 1024 Zylinder 528 MB. Weitere Informationen finden Sie unter:

http://www.pcguide.com/ref/hdd/bios/sizeMB504-c.html

9.17.2. Rettungsmodus

Der Rettungsmodus bietet die Möglichkeit, eine kleine Red Hat Enterprise Linux Umgebung vollständig von Diskette, CD-ROM oder einer anderen Bootmethode statt der Festplatte zu booten. Es kann vorkommen, dass Sie Red Hat Enterprise Linux nicht vollständig zum Laufen bekommen, um auf Dateien auf der Festplatte zuzugreifen. Im Rettungsmodus können Sie auf diese Dateien zugreifen, auch wenn Red Hat Enterprise Linux nicht ausgeführt werden kann. Wenn Sie den Rettungsmodus benötigen, versuchen Sie folgende Methode:

- Booten Sie ein x86, AMD64 oder Intel 64 System von einem beliebigen Installationsmedium, wie z.B. CD, DVD, USB oder PXE, und geben **linux rescue** an der Installations-Boot-Eingabeaufforderung ein. Unter Kapitel 36, *Systemwiederherstellung* finden Sie eine ausführlichere Beschreibung des Rettungsmodus.

Für weitere Informationen werfen Sie bitte einen Blick auf das *Red Hat Enterprise Linux Bereitstellungshandbuch*.

9.17.3. Alternative Bootloader

GRUB ist der standardmäßige Bootloader für Red Hat Enterprise Linux, aber nicht die einzige Option. Es gibt eine Reihe von open-source und proprietären Alternativen zu **GRUB**, mit denen Sie Red Hat Enterprise Linux laden können, dazu zählen **LILO**, **SYSLINUX** und **Acronis Disk Director Suite**.

Wichtig

Red Hat bietet keinen Kunden-Support für Bootloader von Drittanbietern.

9.18. Auswahl der Paketgruppe

Nachdem Sie nunmehr Ihre Auswahl für die Installation größtenteils getroffen haben, können Sie entweder die Standard-Paketauswahl bestätigen oder Pakete, die Ihren Bedürfnissen entsprechen, für Ihr System erstellen.

Es erscheint der Bildschirm **Standard-Installationspakete** und zeigt die Standard-Paketzusammenstellung für Ihre Red Hat Enterprise Linux-Installation im Detail an. Diese Bildschirmausgabe variiert mit der Red Hat Enterprise Linux-Version, die Sie installieren.

Installation im Textmodus

Falls Sie Red Hat Enterprise Linux im Textmodus installieren, können Sie keine Paketauswahl vornehmen. Das Installationsprogramm wählt ausschließlich Pakete aus den Basis- und Kerngruppen. Diese Pakete sind ausreichend, um nach abgeschlossener Installation ein funktionsfähiges System zu erhalten, auf dem Sie weitere Pakete oder Aktualisierungen installieren können. Um die Paketauswahl zu ändern, stellen Sie zunächst die Installation fertig, und verwenden anschließend die **Software hinzufügen/entfernen**-Anwendung, um die gewünschten Änderungen durchzuführen.

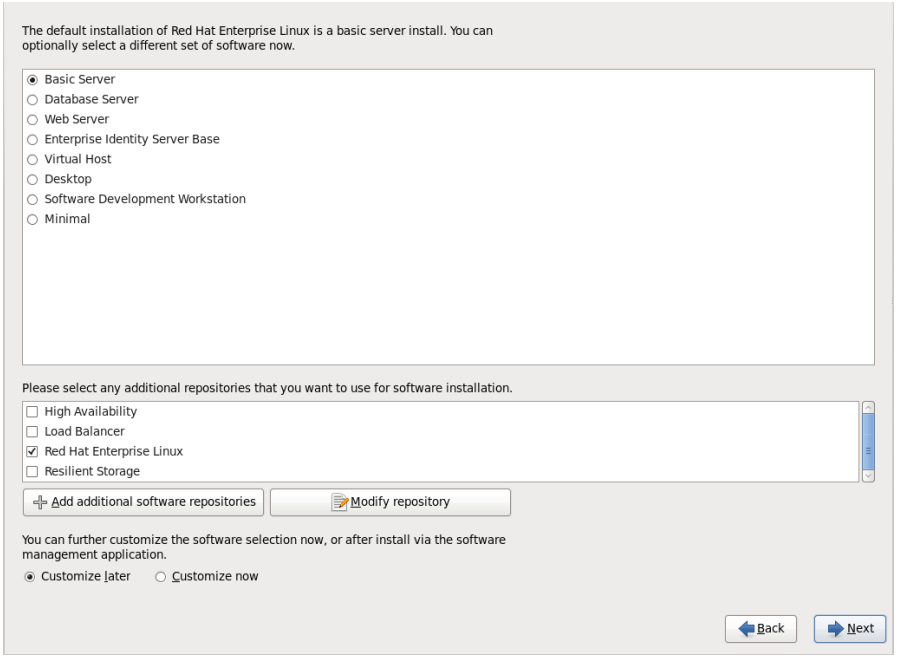

The default installation of Red Hat Enterprise Linux is a basic server install. You can optionally select a different set of software now.
Basic Server
Database Server
Web Server
Enterprise Identity Server Base
Virtual Host
Desktop
Software Development Workstation
Minimal
Please select any additional repositories that you want to use for software installation.
High Availability
Load Balancer
Red Hat Enterprise Linux
Resilient Storage
Add additional software repositories
Modify repository
You can further customize the software selection now, or after install via the software management application.
Customize later
Customize now
Back
Next

Abbildung 9.50. Auswahl der Paketgruppe

Standardmäßig wird während des Red Hat Enterprise Linux-Installationsprozesses eine Auswahl von Software geladen, die für den Einsatz eines Systems als Basis-Server geeignet ist. Beachten Sie bitte, dass diese Installation keine grafische Umgebung umfasst. Um eine Auswahl an Software einzubinden, die für andere Rollen geeignet ist, klicken Sie auf einen Radiobutton, der einer der folgenden Optionen entspricht:

Basis-Server

Diese Option liefert eine Basis-Installation von Red Hat Enterprise Linux für die Verwendung auf einem Server.

Datenbank-Server

Diese Option liefert die **MySQL**- und **PostgreSQL**-Datenbanken.

Web-Server

Diese Option stellt den **Apache**-Web-Server bereit.

Enterprise Identity Server Base

Diese Option liefert **OpenLDAP** und den **System Security Services Daemon** (SSSD) zur

Erstellung eines Identitäts- und Authentifizierungsservers.

Virtueller Host

Diese Option liefert die **KVM**- und **Virtual Machine Manager**-Tools zur Erstellung eines Hosts für virtuelle Maschinen.

Desktop

Diese Option liefert die **OpenOffice.org**-Suite, die Planner Projektmanagement-Anwendung, Grafikprogramme wie **GIMP** und Multimedia-Anwendungen.

Software-Entwicklung-Workstation

Diese Option liefert die nötigen Werkzeuge zum Kompilieren von Software auf Ihrem Red Hat Enterprise Linux System.

Minimal

Diese Option liefert nur die Pakete, die für die Ausführung von Red Hat Enterprise Linux essentiell sind. Eine minimale Installation liefert die beste Basis für einen Server mit nur einer Aufgabe oder einer Desktop-Anwendung und maximiert die Leistung und Sicherheit auf einer solchen Installation.

Wenn Sie sich dazu entscheiden, die aktuelle Paketliste zu übernehmen, fahren Sie fort mit Abschnitt 9.19, „Pakete installieren“.

Aktivieren Sie das Kontrollkästchen neben einer Komponente, um diese auszuwählen (siehe Abbildung 9.50, „Auswahl der Paketgruppe“).

Um die Pakete weiter anzupassen, wählen Sie **Zu installierende Pakete anpassen**. Klicken Sie auf **Weiter**, um zum Bildschirm **Auswahl der Paketgruppen** zu gelangen.

9.18.1. Von zusätzlichen Repositorys installieren

Sie können zusätzliche *Repositorys* definieren, um die während des Installationsprozesses zur Verfügung stehende Software zu erweitern. Ein Repository ist ein Ort im Netzwerk, auf dem Software-Pakete zusammen mit *Metadaten*, die diese beschreiben, gespeichert sind. Viele der unter Red Hat Enterprise Linux verwendeten Software-Pakete benötigen weitere Software, die installiert werden muss. Der Installer verwendet die Metadaten, um sicherzustellen, dass den Anforderungen für jedes von Ihnen für die Installation ausgewählte Software-Paket entsprochen wird.

Zu den Grundoptionen gehören:

- Das **High Availability**-Repository beinhaltet Pakete für Hochverfügbarkeits-Clustering (auch als *Failover Clustering* bekannt) unter Verwendung der Red Hat High-availability Service Management Komponente.
- Das **Load Balancer**-Repository beinhaltet Pakete für das Lastausgleich-Clustering unter Verwendung des *Linux Virtual Server* (LVS).
- Das **Red Hat Enterprise Linux**-Repository wird automatisch für Sie ausgewählt. Es umfasst die komplette Sammlung der Software, die als Red Hat Enterprise Linux 6 veröffentlicht wurde, inklusive der verschiedenen Software-Varianten in den jeweiligen Versionen, die zum Zeitpunkt der Veröffentlichung aktuell waren.

- Das **Resilient Storage**-Repository beinhaltet Pakete für das Speicher-Clustering unter Verwendung des Red Hat *Global File System* (GFS).

Für weitere Informationen zu Clustering mit Red Hat Enterprise Linux 6 siehe *Überblick über die Red Hat Enterprise Linux 6 Cluster Suite*, verfügbar unter https://access.redhat.com/knowledge/docs/manuals/.

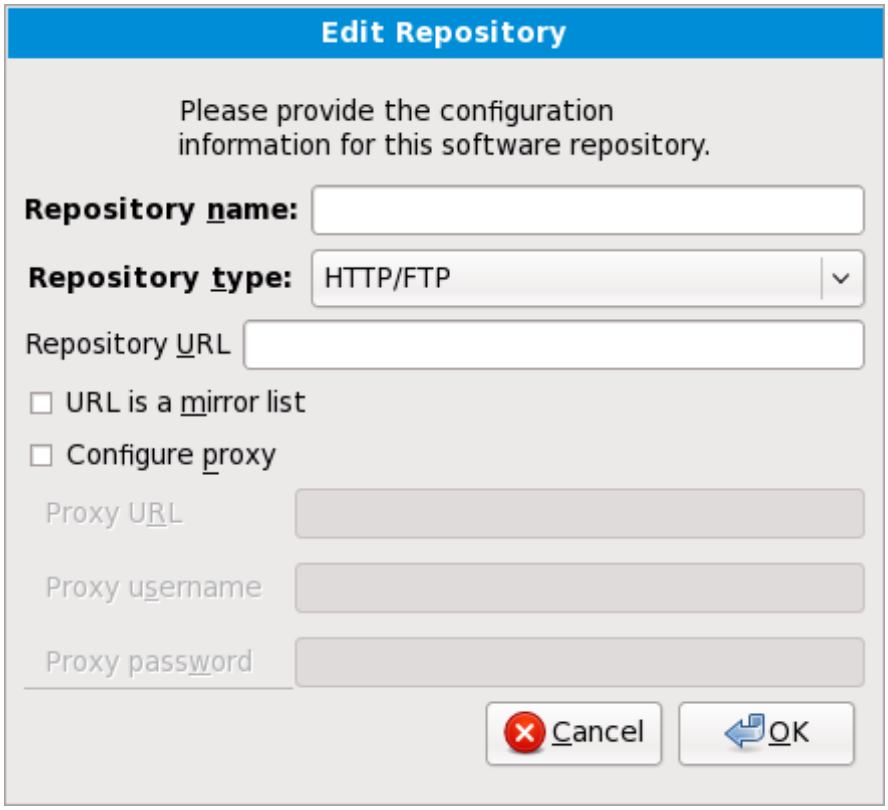


Abbildung 9.51. Ein Software-Repository hinzufügen

Um Software von Extra-*Repositorys* mit einzuschließen, wählen Sie **Zusätzliche Software-Repositorys hinzufügen** und geben die Position des Repositorys an.

Um eine bestehende Software-Repository-Position zu löschen, wählen Sie das Repository aus der Liste aus und klicken anschließend auf **Repository bearbeiten**.

Falls Sie die Repository-Informationen während einer Installation ohne Netzwerk ändern, wie beispielsweise von einer Red Hat Enterprise Linux-DVD, fordert der Installer Sie zur Eingabe von Informationen zur Netzwerkkonfiguration auf.

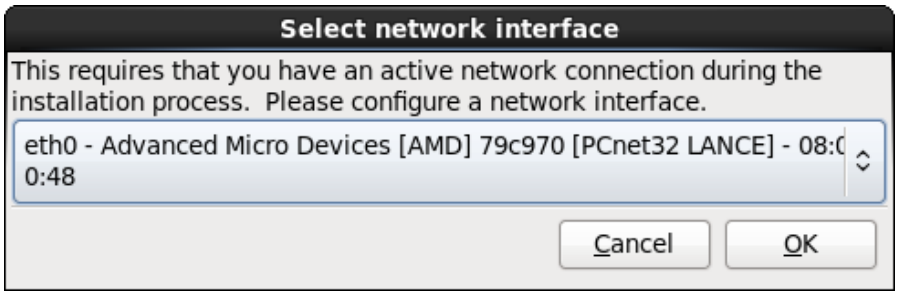

Select network interface
This requires that you have an active network connection during the installation process. Please configure a network interface.
eth0 - Advanced Micro Devices [AMD] 79c970 [PCnet32 LANCE] - 08:0
0:48
Cancel
OK

Abbildung 9.52. Netzwerkschnittstelle wählen

1. Wählen Sie eine Schnittstelle aus dem Drop-Down-Menü.
2. Klicken Sie **OK**.

Anaconda aktiviert die von Ihnen gewählte Schnittstelle und startet dann den **NetworkManager**, damit Sie die Schnittstelle konfigurieren können.

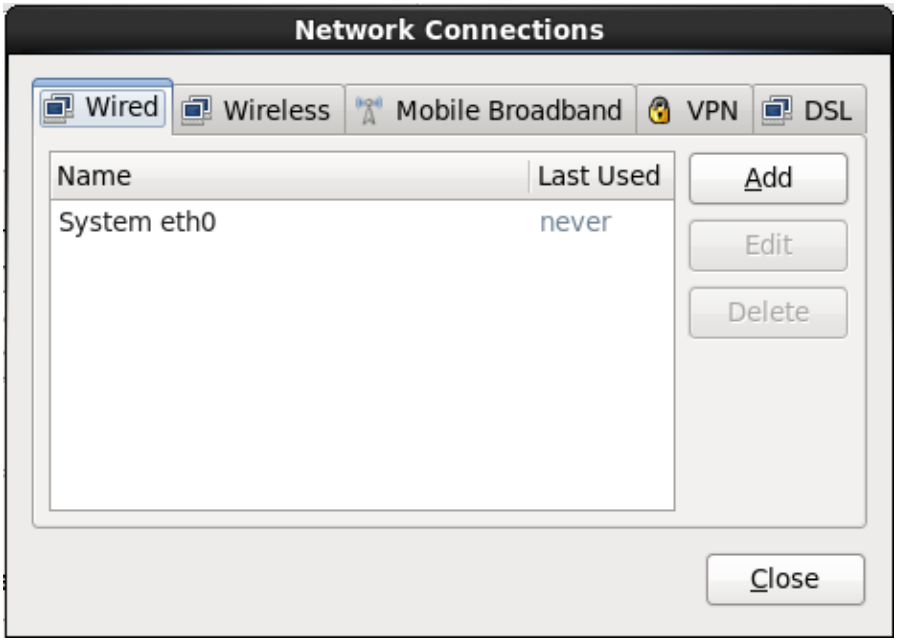


Abbildung 9.53. Netzwerkverbindungen

Weitere Informationen zur Verwendung des **NetworkManager** finden Sie in Abschnitt 9.7, „Einrichten des Hostnamens“

Wenn Sie **Zusätzliche Software-Repositorys hinzufügen** wählen, erscheint der Dialog **Repository bearbeiten**. Geben Sie einen **Repository-Namen** und die **Repository-URL** für die Position an.

Sobald Sie einen Mirror ausgemacht haben, suchen Sie nach dem Verzeichnis, das ein Verzeichnis mit dem Namen **repodata** *enthält*, um die URL zu bestimmen, die verwendet werden soll.

Sobald Sie Informationen für ein zusätzliches Repository liefern, liest der Installer die Paket-Metadaten via Netzwerk. Software, die speziell markiert ist, wird dann im Auswahlsystem der Paketgruppe eingebunden.

Backtracking entfernt Repository-Metadaten

Wenn Sie auf dem Bildschirm für die Paketauswahl **Zurück** wählen, gehen alle Daten zu Extra-Repositorys, die Sie ggf. eingegeben haben, verloren. Auf diese Weise können Sie Extra-Repositorys effektiv löschen.

9.18.2. Anpassen der Software-Auswahl

Zusätzliche Sprachunterstützung

Ihr Red Hat Enterprise Linux-System unterstützt die Sprache, die Sie zu Beginn des Installationsprozesses gewählt haben, automatisch. Um eine Unterstützung zusätzlicher Sprachen hinzuzufügen, wählen Sie die Paketgruppe für die entsprechenden Sprachen aus der Kategorie **Sprachen**.

Wählen Sie **Jetzt anpassen**, um die Software-Pakete für Ihr endgültiges System weiter anzupassen. Diese Option veranlasst das Installationsprogramm, einen zusätzlichen Bildschirm zur Anpassung anzuzeigen, wenn Sie **Weiter** klicken.

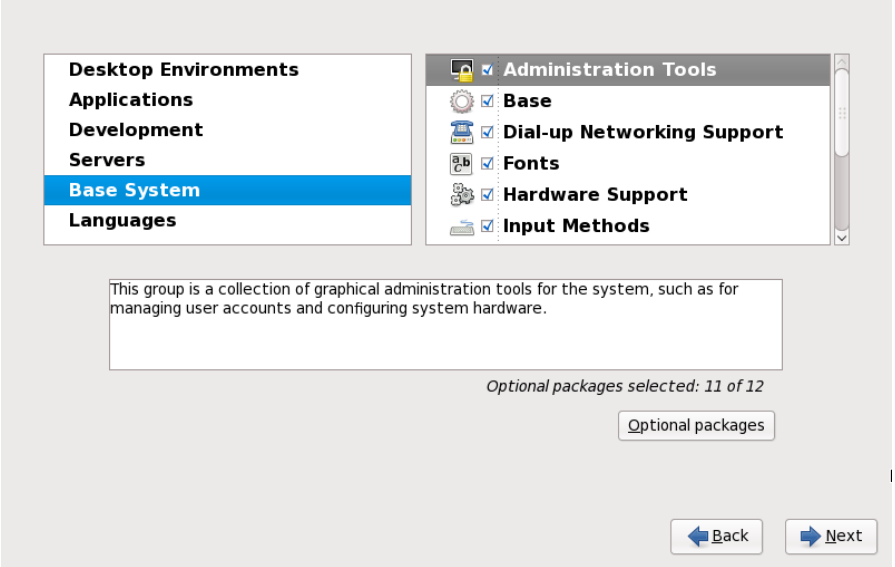


Abbildung 9.54. Details von Paketgruppen

Red Hat Enterprise Linux unterteilt die mitgelieferte Software in *Paketgruppen*. Der besseren Übersicht halber werden diese Gruppen im Paketauswahlbildschirm als Kategorien angezeigt.

Sie können Paketgruppen, welche Komponenten nach deren Funktionen gruppieren (zum Beispiel **X-Window-System** und **Editoren**), einzelne Pakete oder eine Kombination aus beidem auswählen.

Um die Paketgruppen für eine Kategorie anzusehen, wählen Sie die Kategorie aus der Liste zur Linken. Die Liste zur Rechten zeigt die Paketgruppen für die derzeit ausgewählte Kategorie.

Um eine Paketgruppe zur Installation auszuwählen, markieren Sie das Auswahlkästchen neben der Gruppe. Das Feld am unteren Ende des Bildschirms zeigt die Details der aktuell markierten Paketgruppe. *Kein* Paket aus einer Gruppe wird installiert, wenn nicht das Auswahlkästchen für diese Gruppe markiert wurde.

Wenn Sie eine Paketgruppe auswählen, installiert Red Hat Enterprise Linux automatisch die Basispakete und die obligatorischen Pakete für diese Gruppe. Um zu ändern, welche optionalen Pakete innerhalb einer ausgewählten Gruppe installiert werden, klicken Sie unter der Beschreibung dieser Gruppe auf die Schaltfläche **Optionale Pakete**. Markieren Sie anschließend das Auswahlkästchen neben einzelnen Paketnamen, um deren Auswahl zu ändern.

In der Liste zur Paketauswahl auf der rechten Seite können Sie das Kontextmenü als einen Shortcut nutzen, um Grund- oder Pflicht-Pakete, sowie alle optionalen Pakete zu selektieren oder deselektieren.

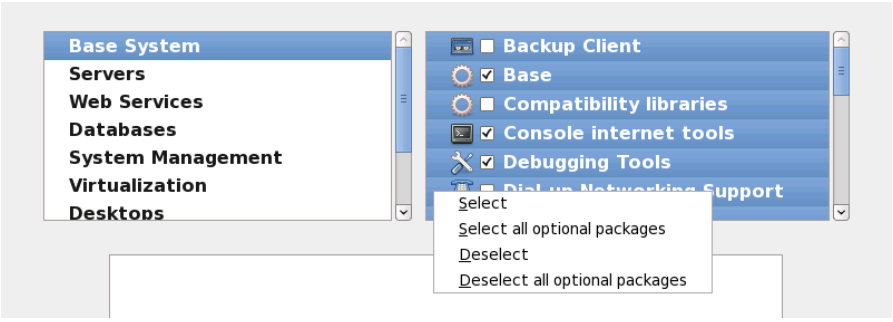


Abbildung 9.55. Kontextmenü für die Liste der Paketauswahl

Nachdem Sie die gewünschten Pakete ausgewählt haben, klicken Sie auf **`Weiter`**, um fortzufahren. Der Installer überprüft Ihre Auswahl und fügt falls nötig automatisch Pakete hinzu, die für die gewählte Software zusätzlich benötigt werden. Wenn Sie mit der Paketauswahl fertig sind, klicken Sie auf **`Schließen`**, um Ihre Auswahl der optionalen Pakete zu speichern und zum Hauptbildschirm der Paketauswahl zurückzukehren.

Die Pakete, die Sie auswählen, sind nicht permanent. Nachdem Sie Ihr System gestartet haben, nutzen Sie die Anwendung **Software hinzufügen/entfernen**, um entweder neue Software zu installieren oder installierte Pakete wieder zu entfernen. Starten Sie dieses Werkzeug vom Hauptmenü über **Anwendungen → Software hinzufügen/entfernen**. Das Red Hat Enterprise Linux Software-Managementsystem verwendet nicht die Pakete auf den Installationsdatenträgern, sondern lädt die neuesten Pakete von Netzwerk-Servern herunter.

9.18.2.1. Grundlegende Netzwerkdienste

Alle Red Hat Enterprise Linux Installationen beinhalten die folgenden Netzwerkdienste:

- zentralisierte Protokollierung via syslog
- E-Mail via SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)
- Netzwerk-Filesharing via NFS (Network File System)
- Zugriff von Remote aus via SSH (Secure SHell)
- Resource-Advertising via mDNS (Multicast-DNS)

Die Standardinstallation bietet außerdem:

- Netzwerk-Filesharing via HTTP (HyperText Transfer Protocol)
- Drucken via CUPS (Common UNIX Printing System)
- Remote-Desktop-Zugriff via VNC (Virtual Network Computing)

Einige automatisierte Prozesse auf Ihrem Red Hat Enterprise Linux System verwenden den E-Mail-Dienst, um Berichte und Benachrichtigungen an den Systemadministrator zu versenden. Standardmäßig akzeptieren E-Mail-, Protokollierungs- und Druck-Dienste keine Verbindungen von anderen Systemen. Red Hat Enterprise Linux installiert die Komponenten NFS-Sharing, HTTP und VNC, ohne diese Dienste zu aktivieren.

Sie können Ihr Red Hat Enterprise Linux System nach abgeschlossener Installation derart konfigurieren, dass Dienste für E-Mail, Filesharing, Protokollierung, Druck und Remote Desktop-Zugriff geboten werden. Der SSH-Dienst ist standardmäßig aktiviert. Sie können mit Hilfe von NFS auf andere Systeme zugreifen, ohne den NFS-Sharing-Dienst zu aktivieren.

9.19. Pakete installieren

Ab diesem Punkt müssen Sie nichts weiter tun, bis alle Pakete installiert sind. Die Dauer der Paketinstallation hängt von der Anzahl der von Ihnen gewählten Pakete und der Geschwindigkeit Ihres Computers ab.

Abhängig von den verfügbaren Ressourcen sehen Sie den folgenden Fortschrittsbalken, während der Installer Abhängigkeiten der von Ihnen für die Installation ausgewählten Pakete auflöst:

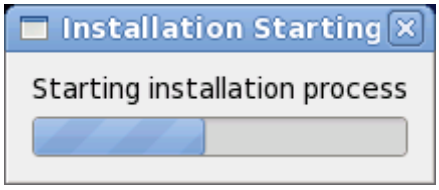


Abbildung 9.56. Installation beginnt

Red Hat Enterprise Linux zeigt den Verlauf der Installation auf dem Bildschirm an, während es die ausgewählten Pakete auf Ihr System schreibt.

Abbildung 9.57. Abgeschlossene Pakete

Zu Ihrer Information steht nach dem Neustart Ihres Systems eine vollständige Protokolldatei Ihrer Installation unter **`/root/install.log`** zur Verfügung.

Nachdem die Installation abgeschlossen ist, klicken Sie auf **`Neustart`**, um Ihren Computer neu zu starten. Red Hat Enterprise Linux wirft jegliche CDs oder DVDs aus, bevor der Computer neu startet.

9.20. Installation abgeschlossen

Herzlichen Glückwunsch! Die Installation von Red Hat Enterprise Linux ist nun abgeschlossen!

Das Installationsprogramm wird Sie nun auffordern, Ihr System für einen Neustart vorzubereiten. Vergessen Sie nicht, alle Installationsmedien zu entfernen, falls diese nicht bereits automatisch ausgeworfen wurden.

Nachdem die normale Start-Sequenz Ihres Computers abgeschlossen ist, wird Red Hat Enterprise Linux geladen und gestartet. Standardmäßig wird der Startprozess hinter einem grafischen Bildschirm, der einen Fortschrittsbalken anzeigt, verborgen. Abschließend erscheint eine **`login:`** -Eingabeaufforderung oder ein GUI-Login-Bildschirm (falls Sie das X-Window-System installiert haben und X wahlweise automatisch gestartet wird).

Wenn Sie Ihr Red Hat Enterprise Linux System zum ersten Mal in Runlevel 5 (dem grafischen Runlevel) starten, erscheint das **FirstBoot**-Tool, das Sie durch die Red Hat Enterprise Linux Konfiguration führt.

Mit diesem Tool können Sie Ihre Systemzeit und Ihr Systemdatum einstellen, Software installieren, Ihren Rechner beim Red Hat Network registrieren und vieles mehr. **FirstBoot** lässt Sie Ihre Umgebung zu Beginn konfigurieren, so dass Sie Ihr Red Hat Enterprise Linux System schnell benutzen können.

Kapitel 34, *Firstboot* wird Sie durch den Konfigurationsvorgang führen.

[2] Ein Root-Passwort ist das administrative Passwort für Ihr Red Hat Enterprise Linux System. Sie sollten sich nur dann als Root anmelden, wenn dies zur Systemwartung notwendig ist. Das Root-Benutzerkonto besitzt im Gegensatz zu einem normalen Benutzerkonto keinerlei Einschränkungen, so dass sich Änderungen, die als Root durchgeführt werden, auf das gesamte System auswirken können.

[3] Der Befehl **fsck** wird zur Überprüfung des Dateisystems auf Metadaten-Konsistenz und zur optionalen Wiederherstellung von einem oder mehreren Linux-Dateisystemen verwendet.

[4] http://www.gnu.org/software/grub/grub-legacy.en.html

Kapitel 10. Suche und Beseitigung von Fehlern bei der Installation auf einem Intel- oder AMD-System

In diesem Abschnitt werden einige allgemeine Installationsprobleme, sowie entsprechende Lösungsvorschläge behandelt.

Zu Debugging-Zwecken protokolliert **Anaconda** Aktionen während der Installation in Dateien im **/tmp**-Verzeichnis. Diese Dateien umfassen:

/tmp/anaconda.log
allgemeine **Anaconda**-Meldungen

/tmp/program.log
alle externen, von **Anaconda** ausgeführten Programme

/tmp/storage.log
ausführliche Speicher-Modul-Informationen

/tmp/yum.log
yum Paket-Installationsmeldungen

/tmp/syslog
Hardware-bezogene Systemmeldungen

Falls die Installation scheitert, werden die Nachrichten dieser Dateien in **/tmp/anaconda-tb-*identifier*** zusammengefasst, wobei ***identifier*** ein zufälliger String ist.

Alle der oben aufgeführten Dateien befinden sich in der Ramdisk des Installers und sind daher unbeständig. Um eine permanente Kopie zu erstellen, kopieren Sie diese Dateien mit **scp** auf dem Installations-Image auf ein anderes System im Netzwerk (nicht umgekehrt).

10.1. Sie können Red Hat Enterprise Linux nicht booten

10.1.1. Haben Sie Probleme beim Booten mit Ihrer RAID-Karte?

Wenn Sie eine Installation durchgeführt haben und Ihr System nicht richtig booten können, müssen Sie wahrscheinlich Ihre Partitionen anders anlegen und neu installieren.

Einige BIOS-Systeme unterstützen das Booten von RAID-Karten nicht. Am Ende einer Installation könnten lediglich ein textbasierter Bildschirm, der den Bootloader-Eingabeaufforderung (z.B. **GRUB:**) anzeigt und ein blinkender Cursor erscheinen. In diesem Fall müssen Sie Ihr System neu partitionieren.

Unabhängig davon, ob Sie sich für die automatische oder manuelle Partitionierung entscheiden, müssen Sie Ihre **/boot** Partition außerhalb des RAID-Arrays installieren, wie beispielsweise auf einem separaten Laufwerk. Für das Anlegen von Partitionen mit problematischen RAID-Karten ist ein internes Laufwerk notwendig.

Ihren bevorzugten Bootloader (GRUB oder LILO) müssen Sie ebenfalls in den MBR eines Laufwerks

installieren, welches sich außerhalb des RAID-Arrays befindet. Dies sollte dasselbe Laufwerk sein, welches die **/boot**-Partition beherbergt.

Nach diesen Änderungen sollten Sie Ihre Installation beenden und das System korrekt booten können.

10.1.2. Zeigt Ihr System Signal-11-Fehler an?

Ein Signal-11-Fehler, auch weitläufig als *Schutzverletzung* oder *Segmentierungsfehler* (segmentation fault) bekannt, bedeutet, dass das Programm versucht, auf eine Speicherstelle zuzugreifen, die nicht zugeordnet wurde. Ein Signal-11-Fehler ist möglicherweise auf einen Bug in einem der installierten Softwareprogramme oder fehlerhafte Hardware zurückzuführen.

Wenn während Ihrer Installation eine fatale Signal 11 Fehlermeldung erscheint, ist dies wahrscheinlich auf einen schwerwiegenden Hardwarefehler im Speicher oder im Systembus zurückzuführen. Wie andere Betriebssysteme stellt auch Red Hat Enterprise Linux eigene Anforderungen an Ihre Systemhardware. Es ist möglich, dass einige Hardwarekomponenten diese Anforderungen nicht erfüllen, auch wenn diese unter anderen Betriebssystemen ordnungsgemäß arbeiten.

Prüfen Sie, ob Sie die neuesten Installations-Updates und Images besitzen. Untersuchen Sie die Online-Errata auf neuere Versionen. Sollten auch die neuesten Images nicht zum Erfolg führen, kann dies auf einen Fehler in Ihrer Hardware zurückzuführen sein. Üblicherweise treten diese Fehler im Speicher oder im CPU-Cache auf. Indem Sie den CPU-Cache im BIOS ausschalten, können Sie diesen Fehler möglicherweise umgehen. Sie könnten auch Ihre Speichermodule in den verschiedenen Mainboard-Steckplätzen austauschen, um herauszufinden, ob der Fehler am Speicher oder am Steckplatz liegt.

Eine andere Möglichkeit ist, eine Überprüfung Ihrer Installations-DVD durchzuführen. Das Installationsprogramm **Anaconda** besitzt die Fähigkeit, die Intaktheit des Installationsmediums zu testen. Es funktioniert mit den Installationsmethoden via DVD, Festplatten-ISO und NFS-ISO. Red Hat empfiehlt, dass Sie sämtliche Installationsmedien testen, bevor Sie mit der Installation beginnen und bevor Sie Installations-bezogene Fehler melden (die Ursachen vieler dieser gemeldeten Bugs sind unsachgemäß gebrannte DVDs). Um diesen Test durchführen zu können, geben Sie folgenden Befehl an der **boot:** Prompt oder **yaboot:** Prompt ein:

```
linux mediacheck
```

Weitere Informationen zu den Signal-11-Fehlern finden Sie unter:

```
http://www.bitwizard.nl/sig11/
```

10.2. Probleme beim Starten der Installation

10.2.1. Probleme beim Booten in die grafische Installation

Es gibt einige Grafikkarten, die Probleme mit dem Booten in das grafische Installationsprogramm haben. Wenn es dem Installationsprogramm nicht gelingt, mit den Standardeinstellungen zu starten, wird es einen Modus mit niedrigerer Auflösung wählen. Sollte dies ebenfalls fehlschlagen, wechselt das Installationsprogramm in den Textmodus.

Eine mögliche Lösung besteht darin, während der Installation nur einen einfachen Grafiktreiber zu verwenden. Dies erreichen Sie durch Auswahl von **Install system with basic video driver** im Boot-Menü, oder indem Sie die Boot-Option **xdriver=vesa** an der Boot-Eingabeaufforderung verwenden. Alternativ können Sie das Installationsprogramm mit Hilfe der Boot-Option **resolution=** dazu zwingen, eine bestimmte Auflösung zu verwenden. Diese Option könnte vor allem für Laptop-

Benutzer hilfreich sein. Eine weitere Lösung ist möglicherweise die Option **driver=**, um den für Ihre Grafikkarte zu ladenden Treiber zu bestimmen. Falls dies gelingt, sollte ein Fehlerbericht eingereicht werden, da es dem Installationsprogramm nicht gelungen ist, Ihre Grafikkarte automatisch zu erkennen. Siehe Kapitel 28, *Boot-Optionen* für weitere Informationen zu Boot-Optionen.

Anmerkung

Um den Framebuffer-Support zu deaktivieren und das Installationsprogramm im Textmodus auszuführen, probieren Sie die Bootoption **nofb**. Dieser Befehl ist unter Umständen nötig für den Zugang für einige Screen Reading Hardware.

10.3. Probleme während der Installation

10.3.1. No devices found to install Red Hat Enterprise Linux Fehlermeldung

Wenn Sie folgende Fehlermeldung **No devices found to install Red Hat Enterprise Linux** erhalten, liegt dies unter Umständen an einem SCSI-Controller, der vom Installationsprogramm nicht erkannt wird.

Überprüfen Sie als erstes die Website des Hardware-Herstellers, ob eine Treiberaktualisierung zur Lösung Ihres Problems existiert. Allgemeine Informationen zu Treiberaktualisierungen finden Sie unter Kapitel 6, *Treiberaktualisierung während der Installation auf Intel- und AMD-Systemen*.

Weitere Informationen finden Sie auch in der *Red Hat Hardware-Kompatibilitätsliste* unter:

http://hardware.redhat.com/hcl/

10.3.2. Traceback-Meldungen speichern

Falls **anaconda** einen Fehler während des grafischen Installationsprozesses entdeckt, zeigt es Ihnen eine Dialogbox mit einem Bericht zum Absturz an:

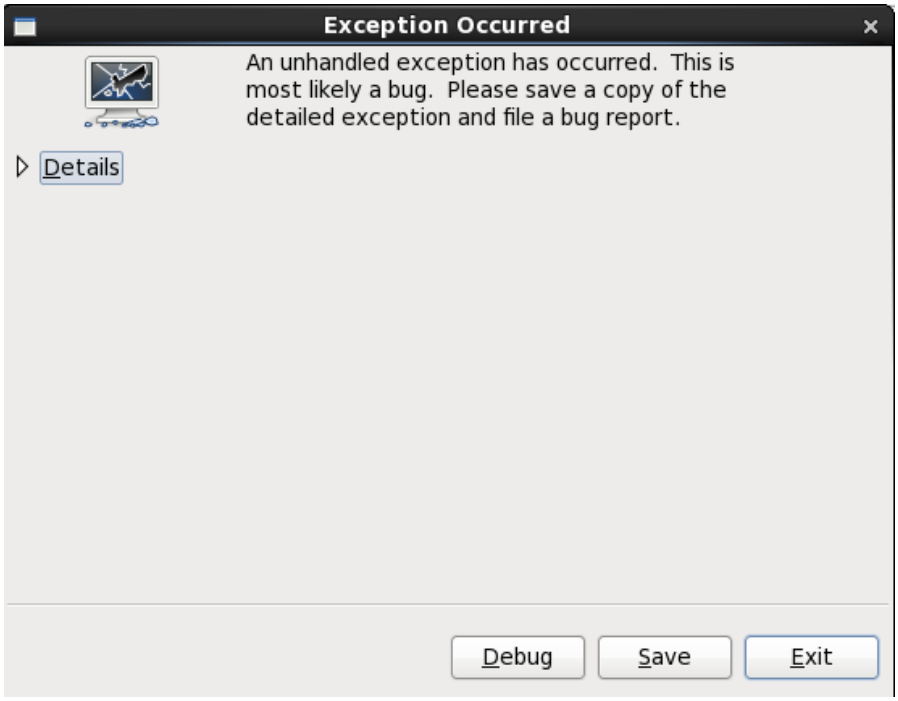

Exception Occurred
An unhandled exception has occurred. This is most likely a bug. Please save a copy of the detailed exception and file a bug report.
Details
Debug
Save
Exit

Abbildung 10.1. Das Dialogfeld der Absturzmeldung

Details

zeigt Ihnen die Einzelheiten des Fehlers:

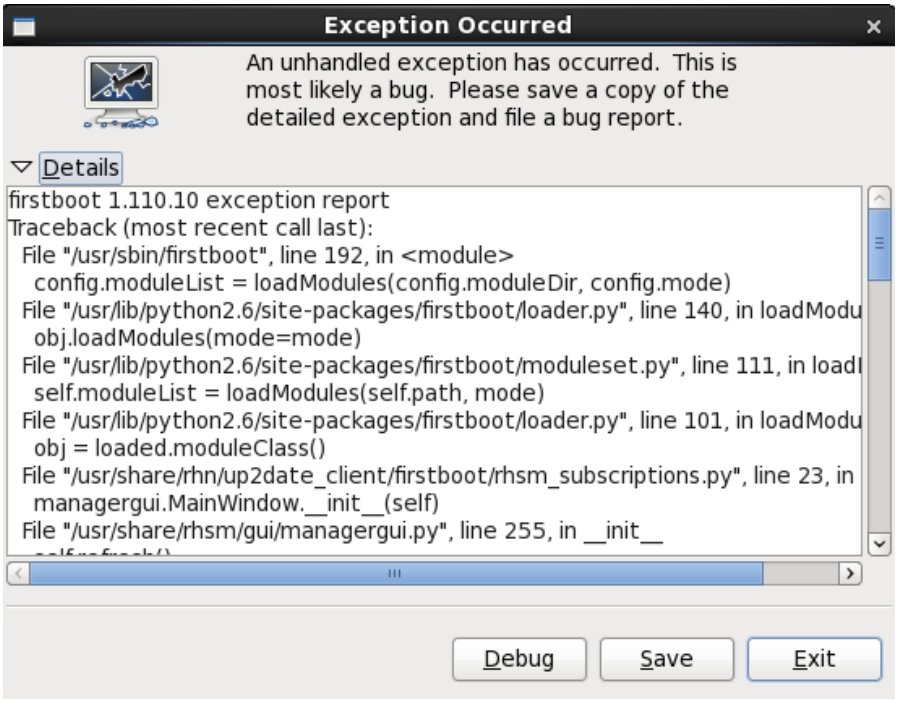

Exception Occurred
An unhandled exception has occurred. This is most likely a bug. Please save a copy of the detailed exception and file a bug report.
Details
firstboot 1.110.10 exception report
Traceback (most recent call last):
File "/usr/sbin/firstboot", line 192, in <module>
config.moduleList = loadModules(config.moduleDir, config.mode)
File "/usr/lib/python2.6/site-packages/firstboot/loader.py", line 140, in loadModu
obj.loadModules(mode=mode)
File "/usr/lib/python2.6/site-packages/firstboot/moduleset.py", line 111, in loadI
self.moduleList = loadModules(self.path, mode)
File "/usr/lib/python2.6/site-packages/firstboot/loader.py", line 101, in loadModu
obj = loaded.moduleClass()
File "/usr/share/rhn/up2date_client/firstboot/rhsm_subscriptions.py", line 23, in
managergui.MainWindow.__init__(self)
File "/usr/share/rhsm/gui/managergui.py", line 255, in __init__
Debug
Save
Exit

Abbildung 10.2. Details des Absturzes

Speichern

speichert Einzelheiten des Fehlers lokal oder entfernt:

Beenden

beendet den Installationsvorgang.

Falls Sie **Speichern** im Haupt-Dialog auswählen, können Sie aus den folgenden Optionen auswählen:

/tmp/abrt-tmp-2012-02-10-05:48:04-680
Select reporter
Select how you would like to report the problem:
Logger - Save the report locally
Red Hat Customer Support - Report to Red Hat support
Report uploader - Upload compressed report to url of choice
Preferences
Close
Cancel
Forward

Abbildung 10.3. Reporting-Tool wählen

Logger

speichert Einzelheiten des Fehlers als Protokolldatei auf der lokalen Festplatte, an einem Speicherort Ihrer Wahl.

Red Hat Kunden-Support

reicht den Absturzbericht beim Kunden-Support ein für Hilfestellung.

Berichts-Uploader

lädt eine komprimierte Version des Absturzberichts nach Bugzilla hoch oder an eine URL Ihrer Wahl.

Bevor Sie den Bericht einreichen, klicken Sie auf **Einstellungen**, um ein Ziel festzulegen oder um Authentifikationsdetails anzugeben. Wählen Sie die Berichtsmethode, die Sie konfigurieren möchten, und klicken Sie auf **Ereignis konfigurieren**.

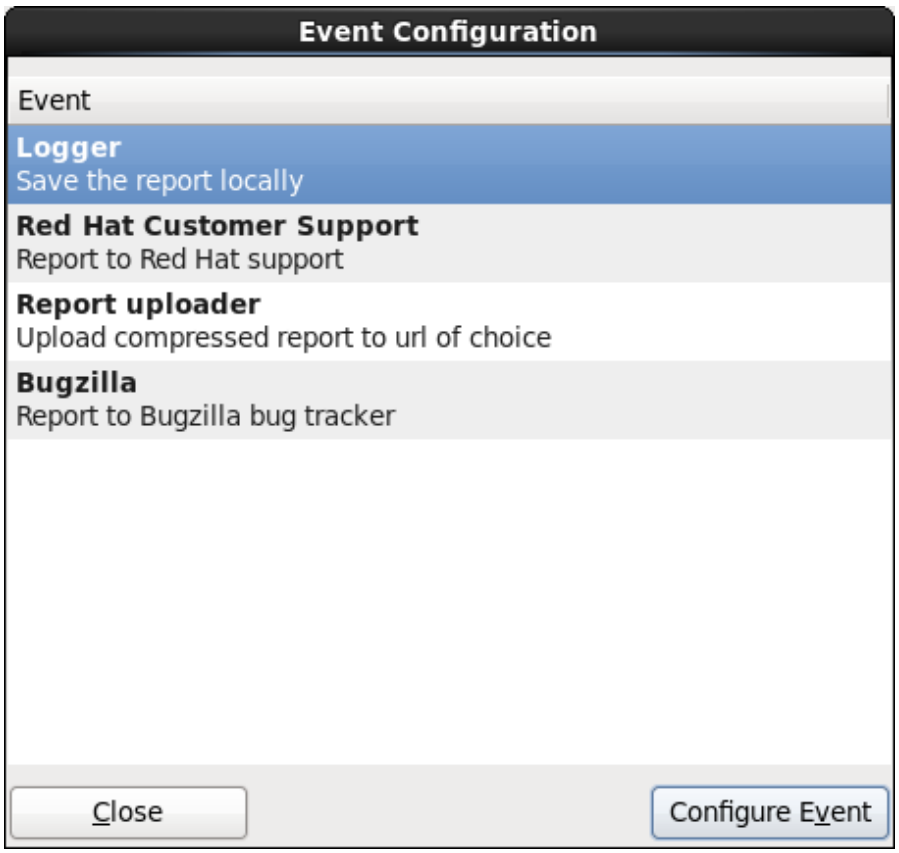


Abbildung 10.4. Konfigurieren der Berichts-Tool-Einstellungen

Logger

Legen Sie einen Pfad und einen Dateinamen für die Protokolldatei fest. Markieren Sie das Auswahlkästchen **Anfügen**, wenn Sie neue Inhalte an eine vorhandene Protokolldatei anfügen möchten.

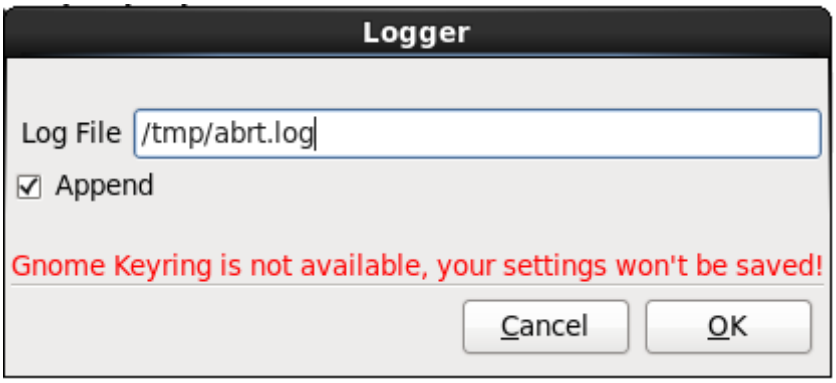


Abbildung 10.5. Lokalen Pfad für Protokolldatei festlegen

Red Hat Kunden-Support

Geben Sie Ihren Red Hat Network Benutzernamen und Ihr Passwort an, damit der Bericht den Kunden-Support erreicht und Ihrem Account zugeordnet wird. Die URL ist bereits angegeben und die Option **SSL prüfen** ist standardmäßig ausgewählt.

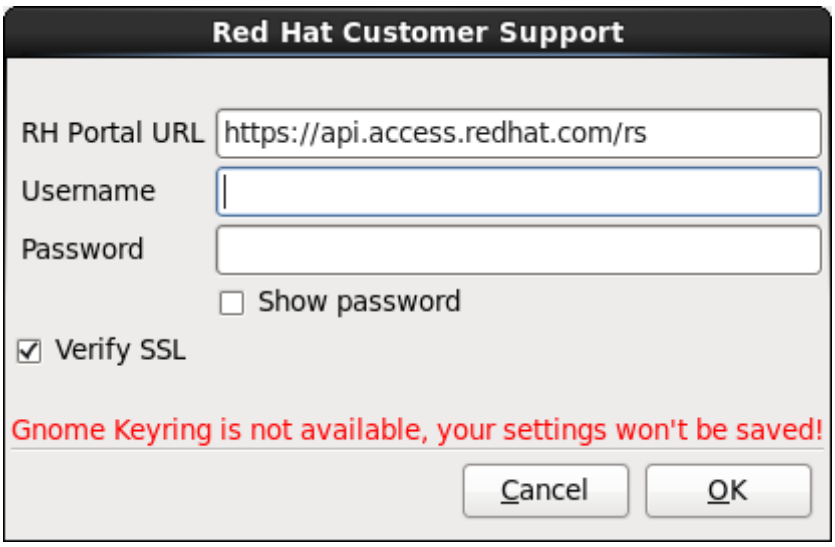


Abbildung 10.6. Red Hat Network Authentifikationsdetails angeben

Berichts-Uploader

Geben Sie eine URL an, um eine komprimierte Version des Absturzberichts hochzuladen.

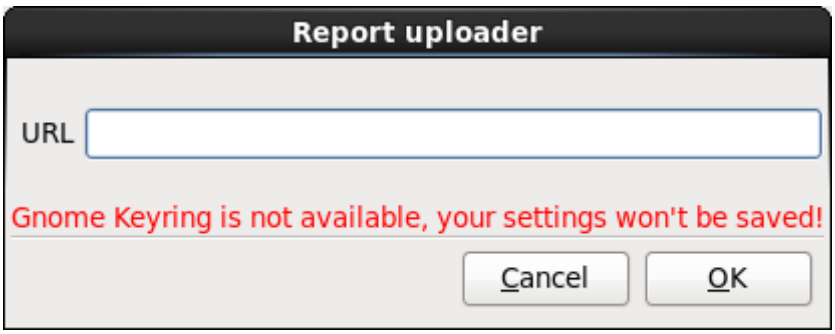


Abbildung 10.7. URL zum Hochladen des Absturzberichts angeben

Bugzilla

Geben Sie Ihren Bugzilla-Benutzernamen und Ihr Passwort ein, um anhand des Absturzberichts einen Fehlerbericht in Red Hats System zur Nachverfolgung von Fehlerberichten einzureichen. Die URL ist bereits angegeben und die Option **SSL prüfen** ist standardmäßig ausgewählt.

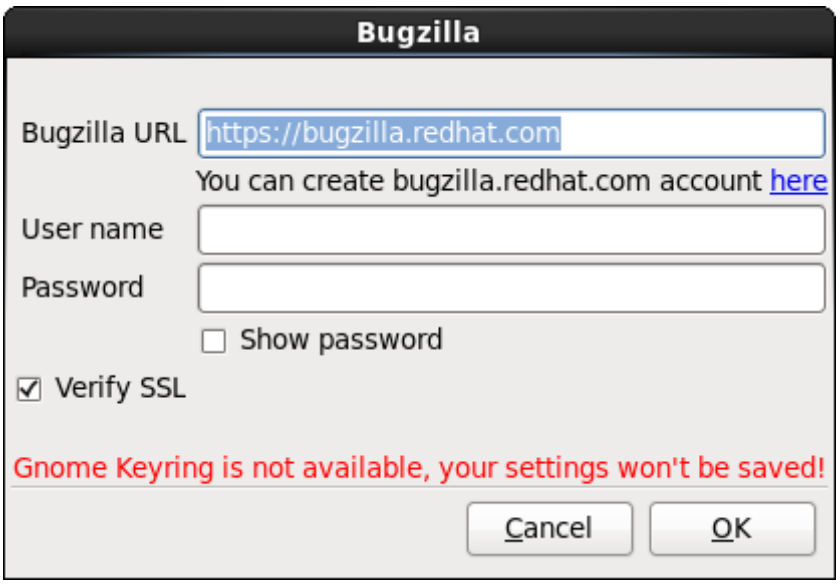


Abbildung 10.8. Bugzilla Authentifikationsdetails angeben

Nachdem Sie Ihre Einstellungen vorgenommen haben, klicken Sie auf **OK**, um zum Dialog zur Berichtsauswahl zurückzukehren. Wählen Sie aus, wie Sie das Problem berichten möchten, und klicken Sie auf **Weiter**.

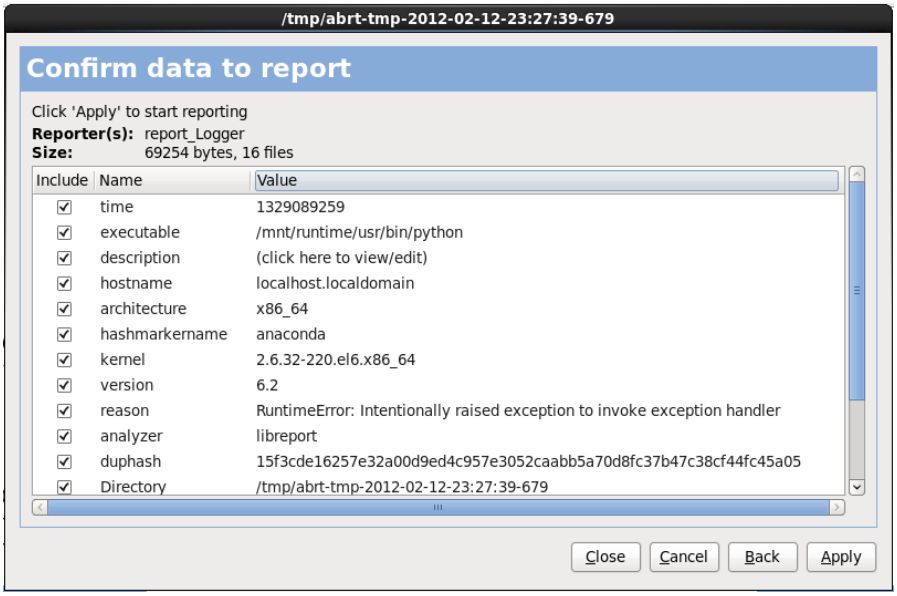


Abbildung 10.9. Berichten der Daten bestätigen

Sie können den Bericht nun anpassen, indem Sie das Häkchen bei den einzelnen Informationen setzen oder entfernen, die mit einbezogen oder ausgeschlossen werden sollen. Wenn Sie fertig sind, klicken Sie auf **Anwenden**.

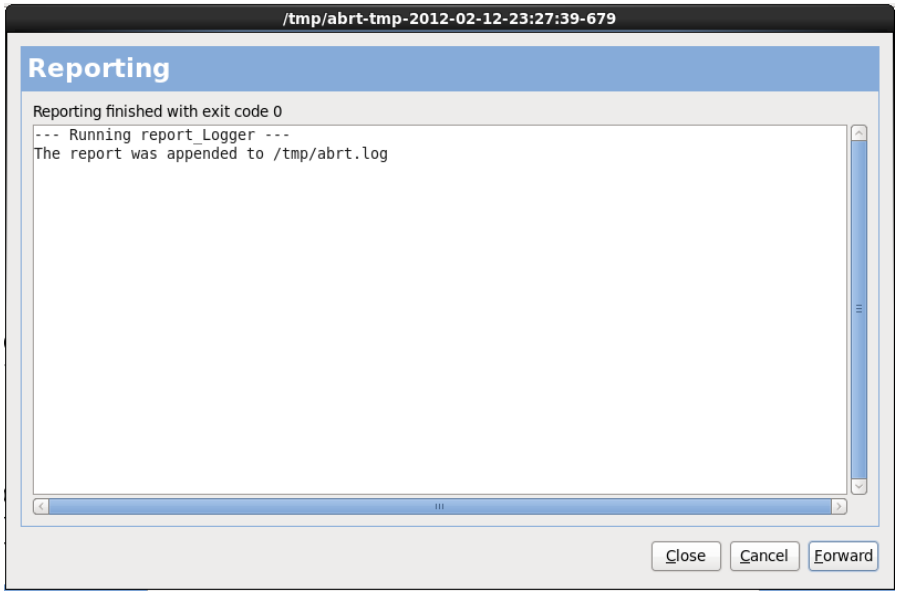


Abbildung 10.10. Berichterstattung läuft

Dieser Bildschirm zeigt das Ergebnis des Berichts, einschließlich etwaiger Fehler bei der Übertragung oder Speicherung des Protokolls. Klicken Sie auf **Weiter**, um fortzufahren.

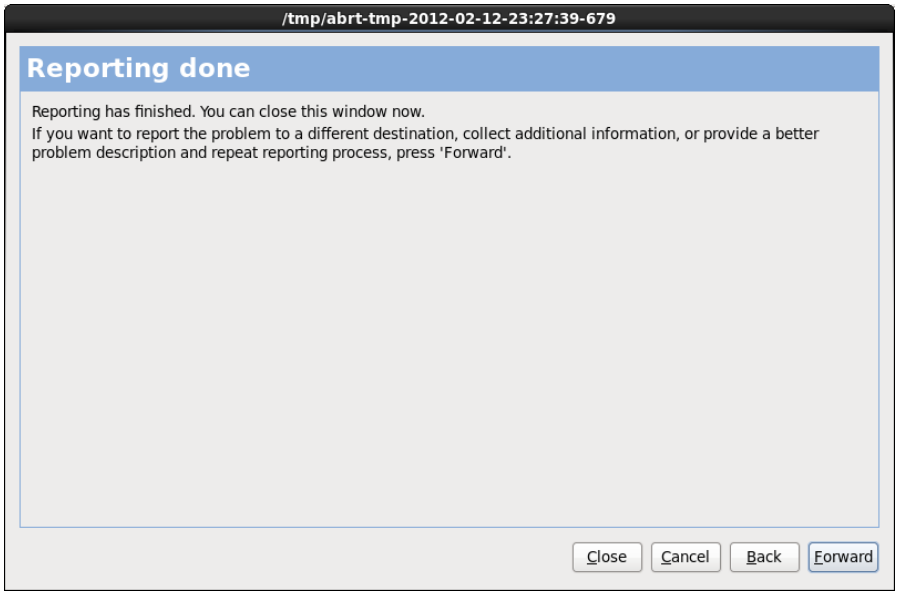

/tmp/abrt-tmp-2012-02-12-23:27:39-679
Reporting done
Reporting has finished. You can close this window now.
If you want to report the problem to a different destination, collect additional information, or provide a better problem description and repeat reporting process, press 'Forward'.
Close
Cancel
Back
Forward

Abbildung 10.11. Berichterstattung abgeschlossen

Die Berichterstattung ist nun abgeschlossen. Klicken Sie auf **Weiter**, um zum Dialog der Berichtsauswahl zurückzukehren. Sie können nun entweder weitere Fehler berichten, oder Sie können auf **Schließen** klicken, um das Reporting-Tool zu verlassen und anschließend auf **Beenden**, um den Installationsvorgang zu schließen.

10.3.3. Probleme mit Partitionstabellen

Wenn Sie nach der Installationsphase **Einrichten der Festplattenpartitionen** (Abschnitt 9.13, „Einstellen der Festplattenpartitionierung“) eine Fehlermeldung ähnlich der folgenden erhalten

> Die Partitionstabelle auf dem Gerät hda war nicht lesbar. Um neue Partitionen zu erstellen,

muss sie neu initialisiert werden, wodurch ALLE DATEN auf diesem Laufwerk verloren gehen.

ist eventuell keine Partitionstabelle auf dieser Festplatte vorhanden oder die Partitionstabelle auf dieser Festplatte kann nicht von der Partitionierungssoftware im Installationsprogramm erkannt werden.

Anwender, die Programme wie **EZ-BIOS** verwenden, haben ähnliche Probleme festgestellt, durch die ein Verlust von Daten (dadurch, dass wahrscheinlich kein Backup aller Daten vor Installationsbeginn durchgeführt wurde), die nicht wiederhergestellt werden konnten, aufgetreten ist.

Führen Sie immer vor jeder Art von Installation ein Backup aller bestehenden Daten auf Ihrem System durch.

10.3.4. Verbleibenden Platz verwenden

Sie haben eine **swap** und eine **/** (root-) Partition angelegt und die root-Partition zur Verwendung des verbleibenden Platzes ausgewählt. Allerdings füllt die root-Partition nicht die Festplatte.

Falls Ihre Festplatte aus mehr als 1024 Zylindern besteht, müssen Sie eine **/boot** Partition anlegen, wenn Sie möchten, dass die **/** (root-) Partition den gesamten verbleibenden Platz auf Ihrer Festplatte verwendet.

10.3.5. Andere Partitionierungsprobleme

Wenn Sie Partitionen manuell anlegen, aber nicht zum nächsten Bildschirm wechseln können, haben Sie vermutlich nicht alle Partitionen erstellt, die zum Fortfahren der Installation benötigt werden.

Sie müssen mindestens folgende Partitionen besitzen:

- Eine **/** (root)-Partition
- Eine <swap>-Partition vom Typ swap

Werfen Sie einen Blick auf Abschnitt 9.15.5, „Empfohlenes Partitionsschema“ für weitere Informationen.

Anmerkung

Wenn Sie eine Partition als Swap definieren, dürfen Sie ihr keinen Einhängepunkt zuweisen. **Anaconda** übernimmt für Sie automatisch das Zuweisen des Einhängepunkts.

10.4. Probleme nach der Installation

10.4.1. Haben Sie Probleme mit dem grafischen GRUB-Bildschirm auf einem x86-basierten System?

Wenn Sie aus irgendeinem Grund Probleme mit GRUB haben, so müssen Sie eventuell den grafischen Boot-Bildschirm deaktivieren. Dazu müssen Sie als Root die Datei **/boot/grub/grub.conf** bearbeiten.

Kommentieren Sie dazu die Zeilen, die mit **splashimage** beginnen, in der Datei **grub.conf** aus, indem Sie das #-Zeichen an den Anfang dieser Zeilen setzen.

Drücken Sie die **Eingabe**-Taste, um den Bearbeitungsmodus zu verlassen.

Sobald Sie sich wieder im GRUB-Bildschirm befinden, geben Sie **b** ein, um das System zu booten.

Nachdem Sie neu gebootet haben, wird die Datei **grub.conf** neu gelesen und Ihre Änderungen werden wirksam.

Sie können den grafischen Boot-Bildschirm wieder aktivieren, indem Sie die oben genannte Zeile wieder in der Datei **grub.conf** hinzufügen und neu booten.

10.4.2. Booten in eine grafische Umgebung

Wenn Sie das X-Window-System installiert haben, aber nach Ihrer Anmeldung keine grafische Desktop-Umgebung erscheint, starten Sie die grafische Oberfläche des X-Window-Systems einfach mit dem Befehl **startx**.

Wenn Sie diesen Befehl eingeben und dann die **Eingabe-Taste** drücken, wird die grafische Desktop-Umgebung angezeigt.

Bitte beachten Sie jedoch, dass dies nur ein einmaliger Fix ist und sich der Log-In-Vorgang dadurch langfristig nicht ändert.

Um Ihr System so einzurichten, dass Sie sich in einer grafischen Oberfläche anmelden können, müssen Sie die Datei **/etc/inittab** bearbeiten, indem Sie nur eine einzige Zahl im Runlevel-Abschnitt ändern. Wenn Sie damit fertig sind, starten Sie Ihren Computer neu. Wenn Sie sich dann das nächste Mal anmelden, erhalten Sie eine grafische Oberfläche, um sich anzumelden.

Öffnen Sie nun eine Shell-Eingabeaufforderung. Wenn Sie mit Ihrem Benutzer-Account angemeldet sind, wechseln Sie mit Hilfe des **su**-Befehls zum Root-Benutzer.

Geben Sie nun Folgendes ein, um die Datei mit **gedit** zu bearbeiten.

```
gedit /etc/inittab
```

Die Datei **/etc/inittab** wird daraufhin geöffnet. Innerhalb des ersten Bildschirms erscheint ein Abschnitt der Datei, der wie folgt aussieht:

```
# Default runlevel. The runlevels used are:
#   0 - halt (Do NOT set initdefault to this)
#   1 - Single user mode
#   2 - Multiuser, without NFS (The same as 3, if you do not have networking)
#   3 - Full multiuser mode
#   4 - unused
#   5 - X11
#   6 - reboot (Do NOT set initdefault to this)
#
id:3:initdefault:
```

Um von der Konsole auf ein grafisches Login umzuschalten, müssen Sie die Zahl in der Zeile **id:3:initdefault:** von **3** auf **5** ändern.

Warnung

Ändern Sie *nur* den Wert des Standard-Runlevels von **3** auf **5** um.

Die geänderte Zeile sollte wie folgt aussehen:

```
id:5:initdefault:
```

Wenn Sie mit der Änderung zufrieden sind, speichern und schließen Sie die Datei, indem Sie **Strg**+**Q** drücken. Eine Nachricht erscheint mit der Frage, ob Sie die Änderungen speichern möchten. Klicken Sie auf **Speichern**.

Wenn Sie sich dann das nächste Mal anmelden, erhalten Sie eine grafische Oberfläche, um sich anzumelden.

10.4.3. Probleme mit dem X-Window-System (GUI)

Wenn Sie X nicht starten können, ist das möglicherweise darauf zurückzuführen, dass Sie das X-Window-System während der Installation nicht installiert haben.

Wenn Sie X verwenden möchten, können Sie entweder die Pakete vom Red Hat Enterprise Linux Installationsmedium installieren oder eine Aktualisierung durchführen.

Wenn Sie sich für eine Aktualisierung entscheiden, wählen Sie während der Aktualisierung die X-Window-System-Pakete aus, und wählen Sie GNOME, KDE oder beide während des Paketauswahl-Prozesses aus.

Weitere Informationen zur Installation einer Desktop-Umgebung finden Sie unter Abschnitt 35.3, „Zum grafischen Anmeldebildschirm wechseln“.

10.4.4. Probleme mit X-Server-Abstürzen und Nicht-Root-Benutzern

Wenn Sie Probleme mit X-Server-Abstürzen haben, sobald jemand sich anmeldet, dann ist höchstwahrscheinlich Ihr Dateisystem zu voll (oder Sie besitzen ungenügend Festplattenplatz).

Um sicherzugehen, dass dies das eigentliche Problem ist, führen Sie folgenden Befehl aus:

```
df -h
```

Der Befehl **df** hilft Ihnen bei der Diagnose, welche Partition voll ist. Für zusätzliche Informationen über **df** und eine Erläuterung der vorhandenen Optionen (wie z.B. die Option **-h**, wie in diesem Beispiel verwendet), gehen Sie zur Handbuchseite von **df**, indem Sie den Befehl **man df** eingeben.

Bei einer Belegung einer Partition von 100% oder bereits ab 90% oder 95% können Probleme auftreten. Die Partitionen **/home/** und **/tmp/** können sich manchmal ziemlich rasch mit Benutzerdateien auffüllen. Indem Sie alte Dateien entfernen, können Sie auf diesen Partition etwas Platz schaffen. Nachdem Sie dadurch wieder etwas Festplattenplatz gewonnen haben, versuchen Sie mit dem zuvor erfolglosen Benutzer, X erneut zu starten.

10.4.5. Probleme beim Anmelden

Wenn Sie auf den **firstboot**-Bildschirmen kein Benutzerkonto erstellt haben, wechseln Sie auf eine Konsole, indem Sie **Strg**+**Alt**+**F2** drücken, melden Sie sich als Root-Benutzer an und geben Sie das Root-Passwort ein.

Wenn Sie sich nicht an Ihr Root-Passwort erinnern können, müssen Sie Ihr System durch Eingabe von **linux single** booten.

Wenn Sie ein x86-basiertes System verwenden und GRUB Ihr installierter Bootloader ist, geben Sie nach dem Laden des GRUB-Anmeldebildschirms zur Bearbeitung den Befehl **e** ein. Daraufhin erscheint in der Konfigurationsdatei eine Liste der Parameter für die von Ihnen ausgewählte Boot-Kennung.

Wählen Sie die Zeile, die mit **kernel** beginnt und geben Sie **e** ein, um diesen Booteintrag zu bearbeiten.

Fügen Sie am Ende der Zeile **kernel** Folgendes hinzu:

```
single
```

Drücken Sie die **Enter**-Taste, um den Bearbeitungsmodus zu verlassen.

Sobald Sie sich wieder im GRUB-Bildschirm befinden, geben Sie **b** ein, um das System zu booten.

Nachdem Sie in den Einzelbenutzermodus gebootet haben und Zugriff auf die # -Eingabeaufforderung haben, müssen Sie den Befehl **passwd root** eingeben, mit dem Sie ein neues Passwort für Root eingeben können. Danach können Sie mit dem Befehl **shutdown -r now** Ihr System mit dem neuen Passwort erneut booten.

Wenn Sie sich nicht mehr an das Passwort Ihres Benutzer-Accounts erinnern können, müssen Sie sich als Root anmelden. Geben Sie zu diesem Zweck **su -** und Ihr Root-Passwort ein, wenn Sie dazu aufgefordert werden. Geben Sie anschließend **passwd <username>** ein. Dadurch können Sie ein neues Passwort für den angegebenen Benutzer-Account eingeben.

Wird der grafische Anmeldebildschirm nicht angezeigt, sollten Sie Ihre Hardware auf Kompatibilitätsprobleme überprüfen. Die *Hardware-Kompatibilitätsliste* finden Sie unter:

```
http://hardware.redhat.com/hcl/
```

10.4.6. Wurde Ihr RAM nicht erkannt?

Manchmal erkennt der Kernel nicht den kompletten Speicher (RAM). Sie können dies mit dem Befehl **cat /proc/meminfo** überprüfen.

Überprüfen Sie, ob die angezeigte Größe des RAM mit der tatsächlichen Größe des RAM in Ihrem System übereinstimmt. Ist dies nicht der Fall, fügen Sie folgende Zeile zur Datei **/boot/grub/grub.conf** hinzu:

```
mem=xxM
```

Ersetzen Sie ***xx*** durch die Größe des RAM in Megabyte.

In der Datei **/boot/grub/grub.conf** würde obiges Beispiel etwa wie folgt aussehen:

```
# NOTICE: You have a /boot partition. This means that
#  all kernel paths are relative to /boot/
default=0
timeout=30
splashimage=(hd0,0)/grub/splash.xpm.gz
 title Red Hat Enterprise Linux Client (2.6.32.130.el6.i686)
root (hd0,1)
kernel /vmlinuz-(2.6.32.130.el6.i686 ro root=UUID=04a07c13-e6bf-6d5a-b207-
002689545705 mem=1024M
initrd /initrd-(2.6.32.130.el6.i686.img
```

Nach dem Neustart sind die an **grub.conf** vorgenommenen Änderungen in Ihrem System wirksam.

Nachdem Sie den GRUB Boot-Bildschirm geladen haben, geben Sie zum Bearbeiten **e** ein. Es erscheinen die Zeilen der Konfigurationsdatei für die Boot-Kennung, die Sie gewählt haben.

Wählen Sie die Zeile, die mit **kernel** beginnt, und geben Sie **e** zum Bearbeiten dieses Boot-Eintrags ein.

Fügen Sie am Ende der Zeile **kernel** Folgendes ein:

```
mem=xxM
```

wobei ***xx*** für die Größe des RAM in Ihrem System steht.

Drücken Sie die **Enter**-Taste, um den Bearbeitungsmodus zu verlassen.

Sobald Sie sich wieder im GRUB-Bildschirm befinden, geben Sie **b** ein, um das System zu booten.

Denken Sie daran, ***xx*** durch die Größe des RAM in Ihrem System zu ersetzen. Drücken Sie zum Booten die **Eingabe**-Taste.

10.4.7. Ihr Drucker funktioniert nicht

Wenn Sie sich nicht sicher sind, wie Sie Ihren Drucker einstellen sollen oder wenn er nicht ordnungsgemäß arbeitet, versuchen Sie, die Anwendung **Druckerkonfiguration** zu verwenden.

Geben Sie an einer Shell-Eingabeaufforderung den Befehl **system-config-printer** ein, um das Tool zur **Druckerkonfiguration** zu starten. Wenn Sie nicht als Root angemeldet sind, werden Sie aufgefordert, das Root-Passwort einzugeben, um fortfahren zu können.

10.4.8. Apache HTTP Server oder Sendmail reagieren beim Start nicht mehr

Falls **Apache HTTP Server** (**httpd**) oder **Sendmail** sbeim Start nicht reagieren, vergewissern Sie sich, dass die Datei **/etc/hosts** folgende Zeile enthält:

```
127.0.0.1  localhost.localdomain  localhost
```

Teil II. Installation und Booten der IBM POWER-Architektur

Das *Red Hat Enterprise Linux Installationshandbuch* für IBM POWER Systeme behandelt die Installation von Red Hat Enterprise Linux sowie einige grundlegende Informationen zur Suche und Beseitigung von Fehlern nach abgeschlossener Installation. Weitere Installationsoptionen finden Sie in Teil IV, „Erweiterte Installationsoptionen“.

Wichtig — nur 64-Bit POWER-Architektur wird unterstützt

Ältere Releases von Red Hat Enterprise Linux unterstützten 32-Bit und 64-Bit POWER-Architekturen (**ppc** und **ppc64** entsprechend). Red Hat Enterprise Linux 6 unterstützt nur die 64-Bit POWER Architektur (**ppc64**).

Kapitel 11. Planen einer Installation auf der POWER-Architektur

11.1. Aktualisieren oder Installieren?

Informationen darüber, ob eine Aktualisierung oder eine Installation für Sie besser ist, finden Sie in Kapitel 37, *Aktualisieren des vorhandenen Systems*.

11.2. Vorbereitung für IBM eServer System p

Wichtig — Überprüfen Sie den real-base Boot-Parameter

Vergewissern Sie sich, dass der real-base Boot-Parameter auf **`c00000`** gesetzt ist, andernfalls erhalten Sie gegebenenfalls Fehler wie z.B.:

```
DEFAULT CATCH!, exception-handler=fff00300
```

Das IBM eServer System p-System bietet viele Optionen für die Partitionierung, virtuelle oder installierte Geräte und Konsolen ein. Beide Versionen des Systems benutzen denselben Kernel und besitzen in Abhängigkeit von der Systemkonfiguration viele derselben Optionen.

Wenn Sie ein nicht-partitioniertes System verwenden, benötigen Sie keinerlei Einstellungen vor der Installation. Für Systeme, die die serielle HVSI-Konsole verwenden, sollten Sie Ihre Konsole an den seriellen Port T2 anschließen.

Wenn Sie ein partitioniertes System verwenden, sind die Schritte, um die Partitionierung durchzuführen und die Installation zu starten, weitgehend dieselben. Sie sollten eine Partition in der HMC anlegen und einige CPU- und Speicher-Ressourcen zuteilen sowie auch SCSI- und Ethernet-Ressourcen, welche entweder virtuell oder installiert sein können. Der HMC-Assistent zum Anlegen von Partitionen führt Sie Schritt für Schritt durch den gesamten Vorgang.

Weitere Informationen zur Erstellung einer Partition finden Sie in IBMs Infocenter-Artikel *Partitioning for Linux with an HMC* unter http://publib.boulder.ibm.com/infocenter/powersys/v3r1m5/topic/iphbi_p5/iphbibook.pdf

Wenn Sie virtuelle statt installierter SCSI-Ressourcen benutzen, müssen Sie einen 'Link' zur Partition für virtuelles SCSI konfigurieren und dann die Partition selbst konfigurieren. Sie erzeugen einen 'Link' zwischen dem virtuellen SCSI-Client und Server-Slots unter Verwendung der HMC. Sie können einen virtuellen SCSI-Server entweder auf einem AIX oder i5/OS konfigurieren, abhängig vom Modell und den zur Verfügung stehenden Optionen.

Weitere Informationen über die Verwendung virtueller Geräte finden Sie im IBM Redbook *Virtualizing an Infrastructure with System p and Linux* unter: http://publib-b.boulder.ibm.com/abstracts/sg247499.html

Wenn Sie Ihr System einmal konfiguriert haben, müssen Sie es von der HMC aus aktivieren oder einschalten. Abhängig von der Art der Installation, müssen Sie eventuell SMS konfigurieren, um das System richtig in das Installationsprogramm zu booten.

11.3. RAID und andere Datenträgerlaufwerke

Wichtig — Systeme mit Intel BIOS RAID-Sets

Red Hat Enterprise Linux 6 verwendet **mdraid** anstelle von **dmraid** zur Installation auf Intel BIOS RAID-Sets. Diese Sets werden automatisch erkannt und Geräte mit Intel-ISW-Metadaten werden als mdraid anstatt dmraid erkannt. Beachten Sie bitte, dass die Geräte-Knoten-Namen von einem beliebigen Gerät unter **mdraid** sich von dem Geräte-Knoten-Namen unter **dmraid** unterscheidet. Aus diesem Grund sind spezielle Vorsichtsmaßnahmen erforderlich, wenn Sie Systeme mit Intel BIOS RAID-Sets migrieren.
Lokale Modifikationen an **`/etc/fstab`**, **`/etc/crypttab`** oder an anderen Konfigurationsdateien, die auf Namen von Geräteknoten verweisen, funktionieren in Red Hat Enterprise Linux 6 nicht. Bevor Sie diese Dateien migrieren, müssen Sie sie derart bearbeiten, dass diese anhand der UUID anstelle des Geräteknotenpfads auf die Geräte verweisen. Mit Hilfe des **`blkid`**-Befehls können Sie die UUIDs der Geräte auf Ihrem System herausfinden.

11.3.1. Hardware-RAID

RAID, oder Redundant Array of Independent Disks, ermöglicht einem Verbund oder einem Array von Laufwerken, wie ein einzelnes Gerät zu agieren. Konfigurieren Sie alle vom Mainboard Ihres Computers oder angehängten Controller-Karten zur Verfügung gestellten RAID-Funktionen, bevor Sie mit dem Installationsprozess beginnen. Jedes aktive RAID-Array erscheint als ein Laufwerk innerhalb von Red Hat Enterprise Linux.

Auf Systemen mit mehr als einer Festplatte können Sie Red Hat Enterprise Linux so konfigurieren, dass mehrere dieser Festplatten als ein Linux-RAID-Verbund gehandhabt werden, ohne dass zusätzliche Hardware nötig wäre.

11.3.2. Software-RAID

Mit Hilfe des Red Hat Enterprise Linux Installationsprogramms können Sie Linux Software-RAID-Arrays erstellen, bei denen die RAID-Funktionen vom Betriebssystem, anstatt dedizierter Hardware kontrolliert werden. Diese Funktionen werden im Detail unter Abschnitt 16.17, „Ein maßgeschneidertes Layout erstellen oder das Standard-Layout modifizieren“ erklärt.

11.3.3. FireWire- und USB-Platten

Einige FireWire- und USB-Festplatten werden unter Umständen nicht vom Red Hat Enterprise Linux Installationsystem erkannt. Wenn es nicht unbedingt notwendig ist, diese Festplatten zum Zeitpunkt der Installation zu konfigurieren, dann sollten Sie diese vom System trennen, um Verwirrung zu vermeiden.

Verwendung nach der Installation

Sie können externe FireWire- und USB-Festplatten anschließen und konfigurieren, sobald die Installation abgeschlossen ist. Die meisten dieser Geräte werden vom Kernel erkannt und sind dann bereit zum Einsatz.

11.4. Verfügen Sie über genügend Platz auf der Festplatte?

Fast jedes moderne Betriebssystem (OS) verwendet *Festplattenpartitionen* und Red Hat Enterprise Linux bildet da keine Ausnahme. Bei der Installation von Red Hat Enterprise Linux werden Sie mit Partitionen arbeiten müssen. Falls Sie noch nie zuvor mit Festplattenpartitionen gearbeitet haben (oder einen kurzen Überblick über die Grundfunktionen benötigen), werfen Sie einen Blick auf Anhang A, *Eine*

Einführung in Festplattenpartitionen, bevor Sie fortfahren.

Der Platz auf der Festplatte, der von Red Hat Enterprise Linux verwendet wird, muss separat von dem sein, der von anderen Betriebssystemen, die Sie möglicherweise auf Ihrem Rechner installiert haben, belegt wird.

Bevor Sie mit dem Installationsvorgang beginnen, muss folgende Bedingung erfüllt sein:

- es muss genug *unpartitionierter* [5] Festplattenplatz für die Installation von Red Hat Enterprise Linux vorhanden sein, oder
- es muss eine oder mehrere Partitionen vorhanden sein, die gelöscht werden können, um auf diese Weise Platz für die Installation von Red Hat Enterprise Linux zu schaffen.

Um ein besseres Gespür dafür zu bekommen, wie viel Platz Sie tatsächlich benötigen, orientieren Sie sich an den empfohlenen Partitionsgrößen, die in Abschnitt 16.17.5, „Empfohlenes Partitionsschema“ behandelt werden.

11.5. Wählen Sie eine Boot-Methode

Für die Installation von einer DVD ist es erforderlich, dass Sie ein Red Hat Enterprise Linux Produkt erworben haben, im Besitz einer Red Hat Enterprise Linux 6 DVD sind und über ein DVD-Laufwerk in Ihrem System verfügen, dass Booten von DVD unterstützt. Werfen Sie einen Blick auf Kapitel 2, *Erstellung von Medien* für Anweisungen zur Erstellung einer Installations-DVD.

Neben dem Booten von einer Installations-DVD können Sie auch *Minimale Boot-Medien* in Form einer bootbaren CD zum Booten des Red Hat Enterprise Linux Installationsprogramms verwenden. Nachdem Sie das System mit einer Boot-CD gebootet haben, können Sie die Installation von einer anderen Installationsquelle aus abschließen, wie einer lokalen Festplatte oder einer Quelle in einem Netzwerk. Werfen Sie einen Blick auf Abschnitt 2.2, „Erstellung von minimalen Boot-Medien“ für Anweisungen zur Erstellung von Boot-CDs.

[5] Unpartitionierter Festplattenplatz , d.h. Festplattenplatz auf den Festplatten, auf denen Sie installieren, der noch nicht in einzelne Abschnitte aufgeteilt wurde. Wenn Sie eine Festplatte partitionieren, ist jede Partition als ein separates Festplattenlaufwerk anzusehen.

Kapitel 12. Vorbereitung für die Installation

12.1. Vorbereitung einer Netzwerkinstallation

Wichtig — eHEA funktioniert nicht mit Huge-Pages

Das Initialisieren des eHEA-Moduls scheitert, wenn einem System oder einer Partition 16 GB *Huge-Pages* zugewiesen werden und die Kernel-Kommandozeile keine Huge-Page-Parameter enthält. Falls Sie daher eine Netzwerkinstallation via IBM eHEA Ethernet-Adapter durchführen, können Sie während der Installation keine Huge-Pages zum System oder zur Partition hinzufügen. Große Pages sollten funktionieren.

Anmerkung

Stellen Sie sicher, dass keine Installations-DVD (oder irgendeine andere Art von DVD oder CD) im Laufwerk Ihrer Hosting Partition ist, wenn Sie eine Netzwerk-basierte Installation durchführen möchten. Eine DVD oder CD im Laufwerk kann zu unerwarteten Fehlern führen.

Stellen Sie sicher, dass Sie über ein Boot-Medium auf CD, DVD oder einem USB-Speichergerät, wie z.B. einem Flash-Laufwerk, verfügen.

Das Red Hat Enterprise Linux-Installationsmedium muss entweder für eine Netzwerk-Installation (via NFS, FTP, HTTP oder HTTPS) oder eine Installation von lokalem Speicher zur Verfügung stehen. Halten Sie sich an folgende Schritte, wenn Sie eine NFS-, FTP-, HTTP- oder HTTPS-Installation durchführen.

Der für die Installation über das Netzwerk zu verwendende NFS-, FTP-, HTTP- oder HTTPS-Server muss ein separater Rechner sein, der den gesamten Inhalt der Installations-DVD-ROM zur Verfügung stellen kann.

Anmerkung

anaconda ist dazu in der Lage, die Integrität des Installationsmediums zu testen. Dies funktioniert bei DVD-, Festplatten-, ISO- und NFS-ISO-Installationsmethoden. Red Hat empfiehlt, dass sämtliche Installationsmedien vor dem Start des eigentlichen Installationsprozesses und vor dem Einreichen installationsbezogener Fehlerberichte (viele der gemeldeten Fehler resultieren aus unsachgemäß gebrannten DVDs) überprüft werden. Um diesen Test durchzuführen, geben Sie folgenden Befehl an der **yaboot:** -Eingabeaufforderung ein:

```
linux mediacheck
```

Anmerkung

Das öffentliche Verzeichnis, das für den Zugriff auf die Installationsdateien via FTP, NFS, HTTP oder HTTPS verwendet wird, verweist auf lokalen Speicher auf dem Netzwerk-Server. Beispielsweise kann auf das lokale Verzeichnis **/var/www/inst/rhel6** auf dem Netzwerk-Server via **http://network.server.com/inst/rhel6** zugegriffen werden.
In den folgenden Beispielen wird das Verzeichnis auf dem Installation-Staging-Server, der die Installationsdateien enthält, als ***/location/of/disk/space*** angegeben. Das Verzeichnis, das als öffentlich verfügbares Verzeichnis via FTP, NFS, HTTP oder HTTPS freigegeben wird, wird als ***/publicly_available_directory*** angegeben. ***/location/of/disk/space*** kann beispielsweise ein Verzeichnis mit der Bezeichnung **/var/isos** sein. ***/publicly_available_directory*** kann beispielsweise **/var/www/html/rhel6** für eine Installation via HTTP sein.

Nachfolgend benötigen Sie ein *ISO-Image*. Ein ISO-Image ist eine Datei, die eine exakte Kopie des Inhalts einer DVD umfasst. Verwenden Sie den folgenden Befehl, um ein ISO-Image aus einer DVD zu erstellen:

```
dd if=/dev/dvd of=/path_to_image/name_of_image.iso
```

wobei ***dvd*** Ihr DVD-Laufwerk, ***name_of_image*** der Name der entstehenden ISO-Imagedatei, und ***path_to_image*** der Pfad zum Speicherort in Ihrem System ist, an dem das entstehende ISO-Image gespeichert wird.

Um die Dateien einer Installations-DVD auf eine Linux-Instanz zu kopieren, die als Installations-Staging-Server agiert, fahren Sie entweder mit Abschnitt 12.1.1, „Vorbereitung einer FTP-, HTTP- oder HTTPS-Installation“ oder Abschnitt 12.1.2, „Vorbereitung einer NFS-Installation“ fort.

12.1.1. Vorbereitung einer FTP-, HTTP- oder HTTPS-Installation

Extrahieren Sie die Dateien aus dem ISO-Image der Installations-DVD und platzieren Sie sie in einem Verzeichnis, das via FTP, HTTP oder HTTPS freigegeben ist.

Stellen Sie als Nächstes sicher, dass dieses Verzeichnis via FTP, HTTP oder HTTPS freigegeben ist und überprüfen Sie den Client-Zugang. Testen Sie, ob vom Server selbst auf das Verzeichnis zugegriffen werden kann und anschließend von anderen Maschinen im selben Subnet, in dem Sie installieren.

12.1.2. Vorbereitung einer NFS-Installation

Für NFS-Installationen ist es nicht notwendig, alle Dateien aus der ISO-Datei zu extrahieren. Es ist ausreichend, das ISO-Image, die Datei **install.img** selbst, und optional die Datei **product.img** über den Netzwerk-Server via NFS zur Verfügung zu stellen.

1. Übertragen Sie das ISO-Image auf das via NFS exportierte Verzeichnis. Führen Sie Folgendes auf einem Linux-System aus:

   ```
   mv /path_to_image/name_of_image.iso /publicly_available_directory/
   ```

   wobei ***path_to_image*** der Pfad zur ISO-Imagedatei, ***name_of_image*** der Name der ISO-Imagedatei und ***publicly_available_directory*** ein Verzeichnis ist, das entweder über NFS verfügbar ist oder das Sie über NFS verfügbar machen werden.

2. Verwenden Sie ein Programm für SHA256-Prüfsummen zur Überprüfung der Integrität des von Ihnen kopierten ISO-Images. Es stehen viele SHA256-Prüfsummenprogramme für diverse Betriebssysteme zur Verfügung. Führen Sie Folgendes auf einem Linux-System aus:

```
$ sha256sum name_of_image.iso
```

wobei ***name_of_image*** der Name der ISO-Image-Datei ist. Das SHA256-Prüfsummenprogramm zeigt einen String mit 64 Zeichen, *Hash* genannt, an. Vergleichen Sie diesen Hash mit dem für dieses spezielle Image angezeigte Hash auf der Seite **Software herunterladen** im Red Hat Network (siehe Kapitel 1, *Red Hat Enterprise Linux beziehen*). Die beiden Hashes sollten identisch sein.

3. Kopieren Sie das **images/**-Verzeichnis auf der ISO-Datei in ein Verzeichnis, in dem Sie die ISO-Imagedatei selbst gespeichert haben. Geben Sie die folgenden Befehle ein:

```
mount -t iso9660 /path_to_image/name_of_image.iso /mount_point -o loop,ro
cp -pr /mount_point/images /publicly_available_directory/
umount /mount_point
```

wobei ***path_to_image*** der Pfad zur ISO-Imagedatei, ***name_of_image*** der Name der ISO-Imagedatei und ***mount_point*** ein Einhängepunkt ist, an dem das Image eingehängt wird, während Sie Dateien vom Image kopieren. Zum Beispiel:

```
mount -t iso9660 /var/isos/RHEL6.iso /mnt/tmp -o loop,ro
cp -pr /mnt/tmp/images /var/isos/
umount /mnt/tmp
```

Die ISO-Imagedatei und ein **images/**-Verzeichnis sind jetzt nebeneinander im selben Verzeichnis vorhanden.

4. Stellen Sie sicher, dass das Verzeichnis **images/** mindestens die Datei **install.img** enthält. Ohne diese Datei kann die Installation nicht fortgesetzt werden. Optional sollte das **images/**-Verzeichnis die Datei **product.img** enthalten, ohne die nur die Pakete für eine **Minimale**-Installation während der Auswahlphase der Paketgruppen zur Verfügung stehen (siehe Abschnitt 16.19, „Auswahl der Paketgruppe“).

Wichtig — Inhalt des images/-Verzeichnisses

install.img und **product.img** müssen die einzigen Dateien im **images/**-Verzeichnis sein.

5. Vergewissern Sie sich, dass ein Eintrag für das öffentlich verfügbare Verzeichnis in der **/etc/exports**-Datei am Netzwerkserver existiert, so dass das Verzeichnis via NFS verfügbar ist.

Um ein Verzeichnis schreibgeschützt für ein spezielles System zu exportieren, verwenden Sie:

```
/publicly_available_directory client.ip.address (ro)
```

Um ein Verzeichnis schreibgeschützt für alle Systeme zu exportieren, verwenden Sie:

```
/publicly_available_directory * (ro)
```

6. Starten Sie auf dem Netzwerk-Server den NFS-Daemon (verwenden Sie **/sbin/service nfs**

start auf einem Red Hat Enterprise Linux-System). Falls NFS bereits läuft, laden Sie die Konfigurationsdatei erneut (verwenden Sie **/sbin/service nfs reload** auf einem Red Hat Enterprise Linux-System).

7. Testen Sie die NFS-Freigaben, indem Sie die Anweisungen im *Red Hat Enterprise Linux Bereitstellungshandbuch* folgen. Werfen Sie einen Blick auf Ihre NFS-Dokumentation für Details zum Starten und Stoppen des NFS-Servers.

Anmerkung

anaconda ist dazu in der Lage, die Integrität der Installationsmedien zu testen. Dies funktioniert bei DVD-, Festplatten-, ISO- und NFS-ISO-Installationsmethoden. Es wird empfohlen, dass sämtliche Installationsmedien vor dem Start des eigentlichen Installationsprozesses und vor dem Einreichen installationsbezogener Fehlerberichte (viele der gemeldeten Fehler resultieren aus unsachgemäß gebrannten DVDs) überprüft werden. Um diesen Test durchzuführen, geben Sie folgenden Befehl an der **boot:** -Eingabeaufforderung ein:

```
linux mediacheck
```

12.2. Vorbereitung einer Installation von Festplatte

Hinweis — Es werden nicht alle Dateisysteme unterstützt

Installationen von Festplatten funktionieren lediglich mit ext2-, ext3-, ext4- oder FAT-Dateisystemen. Sie können keine Festplatten, die mit anderen Dateisystemen formatiert sind, als Installationsquelle für Red Hat Enterprise Linux verwenden.
Um das Dateisystem auf einer Festplattenpartition auf einem Windows Betriebssystem zu überprüfen, verwenden Sie das Werkzeug zur **Plattenverwaltung**. Um das Dateisystem auf einer Festplattenpartition auf einem Linux-Betriebssystem zu überprüfen, verwenden Sie das **fdisk**-Werkzeug.

Von LVM-Partitionen kann nicht installiert werden

Sie können ISO-Dateien nicht auf Partitionen verwenden, die per LVM (Logical Volume Management) verwaltet werden.

Verwenden Sie diese Option, um Red Hat Enterprise Linux auf Systemen ohne DVD-Laufwerk oder Netzwerkverbindung zu installieren.

Installationen von Festplatten verwenden die folgenden Dateien:

- ein *ISO-Image* der Installations-DVD. Ein ISO-Image ist eine Datei, die eine exakte Kopie des Inhalts einer DVD enthält.
- eine aus dem ISO-Image extrahierte **install.img**-Datei.
- optional eine aus dem ISO-Image extrahierte **product.img**-Datei.

Mit diesen auf der Festplatte vorhandenen Dateien können Sie **Festplatte** als die Installationsquelle beim Booten des Installationsprogramms auswählen (siehe Abschnitt 15.3, „Installationsmethode“).

Stellen Sie sicher, dass Sie über ein Boot-Medium auf CD, DVD oder einem USB-Speichergerät, wie z.B. einem Flash-Laufwerk, verfügen.

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um eine Festplatte als Installationsquelle einzurichten:

1. Besorgen Sie sich ein ISO-Image der Red Hat Enterprise Linux Installations-DVD (siehe Kapitel 1, *Red Hat Enterprise Linux beziehen*). Alternativ, falls Sie über die DVD als physisches Medium verfügen, können Sie auf einem Linux-System ein Image mit dem folgenden Befehl erstellen:

   ```
   dd if=/dev/dvd of=/path_to_image/name_of_image.iso
   ```

   wobei ***dvd*** Ihr DVD-Laufwerk, ***name_of_image*** der Name der entstehenden ISO-Imagedatei, und ***path_to_image*** der Pfad zum Speicherort in Ihrem System ist, an dem das entstehende ISO-Image gespeichert wird.
2. Übertragen Sie das ISO-Image auf die Festplatte.

   Das ISO-Image muss sich auf einer Festplatte befinden, die sich entweder intern im Computer, auf dem Sie Red Hat Enterprise Linux installieren, befindet, oder auf einer Festplatte, die mit dem Computer via USB verbunden ist.
3. Verwenden Sie ein Programm für SHA256-Prüfsummen zur Überprüfung der Integrität des von Ihnen kopierten ISO-Images. Es stehen viele SHA256-Prüfsummenprogramme für diverse Betriebssysteme zur Verfügung. Führen Sie Folgendes auf einem Linux-System aus:

   ```
   $ sha256sum name_of_image.iso
   ```

   wobei ***name_of_image*** der Name der ISO-Image-Datei ist. Das SHA256-Prüfsummenprogramm zeigt einen String mit 64 Zeichen, *Hash* genannt, an. Vergleichen Sie diesen Hash mit dem für dieses spezielle Image angezeigte Hash auf der Seite **Software herunterladen** im Red Hat Network (siehe Kapitel 1, *Red Hat Enterprise Linux beziehen*). Die beiden Hashes sollten identisch sein.
4. Kopieren Sie das **images/**-Verzeichnis auf der ISO-Datei in ein Verzeichnis, in dem Sie die ISO-Imagedatei selbst gespeichert haben. Geben Sie die folgenden Befehle ein:

   ```
   mount -t iso9660 /path_to_image/name_of_image.iso /mount_point -o loop,ro
   cp -pr /mount_point/images /publicly_available_directory/
   umount /mount_point
   ```

   wobei ***path_to_image*** der Pfad zur ISO-Imagedatei, ***name_of_image*** der Name der ISO-Imagedatei und ***mount_point*** ein Einhängepunkt ist, an dem das Image eingehängt wird, während Sie Dateien vom Image kopieren. Zum Beispiel:

   ```
   mount -t iso9660 /var/isos/RHEL6.iso /mnt/tmp -o loop,ro
   cp -pr /mnt/tmp/images /var/isos/
   umount /mnt/tmp
   ```

   Die ISO-Imagedatei und ein **images/**-Verzeichnis sind jetzt nebeneinander im selben Verzeichnis vorhanden.
5. Stellen Sie sicher, dass das Verzeichnis **images/** mindestens die Datei **install.img** enthält. Ohne diese Datei kann die Installation nicht fortgesetzt werden. Optional sollte das **images/**-Verzeichnis die Datei **product.img** enthalten, ohne die nur die Pakete für eine **Minimale**-Installation während der Auswahlphase der Paketgruppen zur Verfügung stehen (siehe Abschnitt 9.18, „Auswahl der Paketgruppe“).

Wichtig — Inhalt des `images/`-Verzeichnisses

`install.img` und **`product.img`** müssen die einzigen Dateien im **`images/`**-Verzeichnis sein.

Anmerkung

anaconda ist dazu in der Lage, die Integrität der Installationsmedien zu testen. Dies funktioniert bei DVD-, Festplatten-, ISO- und NFS-ISO-Installationsmethoden. Es wird empfohlen, dass sämtliche Installationsmedien vor dem Start des eigentlichen Installationsprozesses und vor dem Einreichen installationsbezogener Fehlerberichte (viele der gemeldeten Fehler resultieren aus unsachgemäß gebrannten DVDs) überprüft werden. Um diesen Test durchzuführen, geben Sie folgenden Befehl an der **`boot:`** -Eingabeaufforderung ein:

```
linux mediacheck
```

Kapitel 13. Treiberaktualisierung während der Installation auf IBM POWER-Systemen

In den meisten Fällen umfasst Red Hat Enterprise Linux bereits Treiber für die Geräte, aus denen Ihr System besteht. Falls Ihr System jedoch Hardware besitzt, die erst vor sehr kurzer Zeit veröffentlicht wurde, sind Treiber für diese Hardware möglicherweise noch nicht enthalten. Manchmal steht eine Treiberaktualisierung zur Unterstützung eines neuen Geräts ggf. bei Red Hat oder Ihrem Hardware-Anbieter als *Treiberdatenträger*, der *RPM-Pakete* enthält, zur Verfügung. Üblicherweise steht der Treiberdatenträger als *ISO-Image-Datei* als Download zur Verfügung.

Oft benötigen Sie die neue Hardware während des Installationsprozesses nicht. Falls Sie beispielsweise eine DVD zur Installation auf einer lokalen Festplatte verwenden, ist die Installation auch dann erfolgreich, wenn Treiber für Ihre Netzwerkkarte fehlen. Schließen Sie die Installation in solchen Situationen ab und fügen Sie Hardware-Unterstützung für das entsprechende Gerät nachträglich hinzu — Werfen Sie einen Blick auf Abschnitt 35.1.1, „rpm-Pakete zur Treiberaktualisierung“ für Details zum Hinzufügen dieser Unterstützung.

In anderen Situationen möchten Sie ggf. einen Treiber für ein Gerät während des Installationsprozesses hinzufügen, um eine bestimmte Konfiguration zu unterstützen. So möchten Sie beispielsweise Treiber für ein Netzwerkgerät oder eine Speicher-Adapter-Karte installieren, um dem Installationsprogramm Zugriff auf die Speichergeräte, die Ihr System verwendet, zu ermöglichen. Sie können einen Treiber-Datenträger verwenden, um diese Unterstützung hinzuzufügen. Hierfür steht Ihnen eine der drei nachfolgenden Möglichkeiten zur Auswahl:

1. Platzieren Sie das ISO-Image an einem Speicherort, auf den der Installer zugreifen kann:
   a. auf einer lokalen Festplatte
   b. einem USB-Flash-Laufwerk
2. Erstellen Sie einen Treiber-Datenträger, indem Sie das Image entpacken auf:
   a. eine CD
   b. eine DVD

   Werfen Sie einen Blick in die Anweisungen zur Erstellung von Installationsdatenträgern in Abschnitt 2.1, „Erstellen einer Installations-DVD“ für weitere Informationen zum Brennen von ISO-Image-Dateien auf CD oder DVD.
3. Erstellen Sie eine *initiale RAM-Disk-Aktualisierung* des Images und speichern sie diese auf einem PXE-Server. Dies ist ein fortgeschrittenes Verfahren, das Sie nur dann in Erwägung ziehen sollten, wenn alle anderen Methoden zur Treiberaktualisierung fehlschlagen.

Falls Sie Red Hat, Ihr Hardware-Anbieter oder ein vertrauenswürdiger Drittanbieter darüber informiert, dass eine Treiberaktualisierung während des Installationsprozesses erforderlich ist, wählen Sie eine der Methoden zur Bereitstellung der Aktualisierung aus der Liste der in diesem Kapitel beschriebenen Methoden und testen diese, bevor Sie mit der Installation beginnen. Führen Sie im Gegenzug keine Treiberaktualisierung während der Installation durch, wenn Sie sich nicht absolut sicher sind, dass Ihr System diese benötigt. Auch wenn die Installation einer nicht benötigten Treiberaktualisierung keinen Schaden anrichtet, kann das Vorhandensein eines nicht für dieses System gedachten Treibers den Support erschweren.

13.1. Einschränkungen von Treiberaktualisierungen während der Installation

Es gibt jedoch bedauerlicherweise einige Situationen, in denen Sie keinen Datenträger zur Treiberaktualisierung während der Installation verwenden können:

Die Geräte werden bereits verwendet

Sie können mit Hilfe einer Treiberaktualisierung keine Treiber ersetzen, die bereits vom Installationsprogramm geladen wurden. Stattdessen müssen Sie die Installation mit den vom Installationsprogramm geladenen Treibern abschließen und nach der Installation auf die neuen Treiber aktualisieren. Falls Sie die neuen Treiber für den Installationsvorgang benötigen, sollten Sie erwägen, eine initiale RAM-Disk-Treiberaktualisierung durchzuführen — siehe Abschnitt 13.2.3, „Vorbereitung einer initialen RAM-Disk-Aktualisierung“.

Es stehen Geräte mit einem entsprechenden Gerät zur Verfügung

Da alle Geräte desselben Typs zusammen initialisiert werden, können Sie keine Treiber für ein Gerät aktualisieren, wenn das Installationsprogramm bereits Treiber für ein ähnliches Gerät geladen hat. Nehmen wir beispielsweise ein System mit zwei verschiedenen Netzwerkadaptern, für einen davon steht eine Treiberaktualisierung zur Verfügung. Das Installationsprogramm wird beide Adapter zur selben Zeit initialisieren, weshalb Sie diese Treiberaktualisierung nicht nutzen können. Schließen Sie die Installation mit den Treibern, die vom Installationsprogramm geladen wurden, ab und aktualisieren Sie nach der Installation auf die neuen Treiber, oder führen Sie eine initiale RAM-Disk-Treiberaktualisierung durch.

13.2. Vorbereitung einer Treiberaktualisierung während der Installation

Falls eine Treiberaktualisierung notwendig ist und für Ihre Hardware zur Verfügung steht, stellt Red Hat oder ein vertrauenswürdiger Drittanbieter wie z.B. der Hardware-Anbieter diesen Treiber in Form eines Images im ISO-Format zur Verfügung. Einige Methoden zur Durchführung einer Treiberaktualisierung erfordern das Bereitstellen dieses Images für das Installationsprogramm. Bei anderen Methoden müssen Sie das Image verwenden, um einen Datenträger zur Treiberaktualisierung zu erstellen, und in einem Fall müssen Sie eine Aktualisierung via anfänglicher RAM-Disk vorbereiten:

Methoden, die das Image selbst verwenden

- lokale Festplatte
- USB-Flash-Laufwerk

Methoden, die einen Datenträger zur Treiberaktualisierung, erzeugt von einer Image-Datei, verwenden

- CD
- DVD

Methoden, die eine initiale RAM-Disk-Aktualisierung verwenden

- PXE

Wählen Sie eine Methode zum Bereitstellen der Treiberaktualisierung und werfen Sie einen Blick auf Abschnitt 13.2.1, „Vorbereitung des Einsatzes eines Images zur Treiberaktualisierung“, Abschnitt 13.2.2, „Vorbereiten eines Treiber-Datenträgers“ oder Abschnitt 13.2.3, „Vorbereitung einer initialen RAM-Disk-Aktualisierung“. Beachten Sie, dass Sie ein USB-Speichergerät entweder als Datenträger zur Treiberaktualisierung oder zum Bereitstellen eines Images verwenden können.

13.2.1. Vorbereitung des Einsatzes eines Images zur Treiberaktualisierung

13.2.1.1. Vorbereitung der Verwendung eines Images auf einem lokalen Speichermedium

Um das ISO-Image auf einem lokalen Speichergerät, wie einer Festplatte oder einem USB-Flash-Laufwerk zur Verfügung zu stellen, kopieren Sie das ISO-Image einfach auf das Speichergerät. Falls Sie es für hilfreich erachten, können Sie diese Datei umbenennen. Sie dürfen allerdings nicht die Dateinamenerweiterung ändern. Diese muss weiterhin **.iso** lauten. Im folgenden Beispiel wird die Datei in **dd.iso** umbenannt:

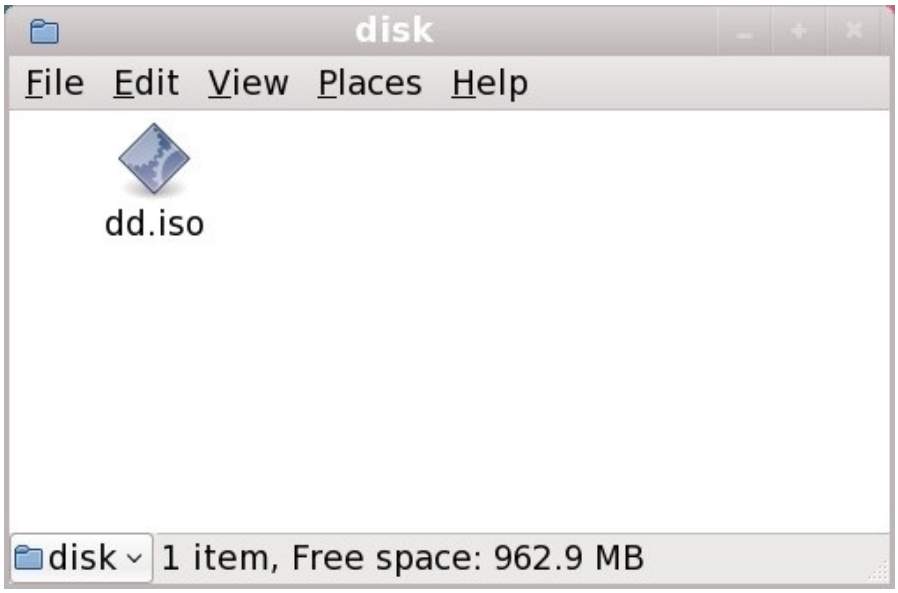


Abbildung 13.1. Inhalt eines USB-Flash-Laufwerks, das ein Image zur Treiberaktualisierung enthält

Falls Sie diese Methode verwenden, beachten Sie bitte, dass das Speichergerät lediglich eine einzelne Datei enthält. Dies unterscheidet sich von Datenträgern zur Treiberaktualisierung auf Formaten wie CD und DVD, welche viele Dateien enthalten. Die ISO-Image-Datei enthält alle die Dateien, die sich normalerweise auf einem Datenträger mit Treibern befinden.

Erfahren Sie unter Abschnitt 13.3.2, „Installationsprogramm nach einer Treiberaktualisierung fragen lassen“ und Abschnitt 13.3.3, „Verwenden Sie eine Boot-Option, um einen Datenträger zur Treiberaktualisierung anzugeben“, wie der Datenträger zur Treiberaktualisierung während der Installation verwendet wird.

Wenn Sie die Dateisystemkennung des Geräts auf **OEMDRV** ändern, wird das Installationsprogramm das Gerät automatisch untersuchen und jegliche vorgefundene Treiberaktualisierungen laden. Dieses Verhalten wird von der Boot-Option **dlabel=on** gesteuert und ist standardmäßig aktiviert. Siehe auch Abschnitt 13.3.1, „Installationsprogramm automatisch auf Datenträger zur Treiberaktualisierung prüfen lassen“.

13.2.2. Vorbereiten eines Treiber-Datenträgers

Sie können einen Datenträger für ein Treiber-Update auf CD oder DVD erstellen.

13.2.2.1. Erstellen eines Datenträgers zur Treiberaktualisierung auf CD oder DVD

Diese Anleitung geht davon aus, dass Sie den GNOME-Desktop verwenden

Der **CD/DVD-Ersteller** ist Teil des GNOME-Desktops. Falls Sie einen anderen Linux-Desktop nutzen oder gar ein anderes Betriebssystem, brauchen Sie eine andere Software, mit der Sie die CD oder DVD erstellen können. Die Schritte sind im Allgemeinen ähnlich.
Vergewissern Sie sich, dass die von Ihnen gewählte Software dazu in der Lage ist, CDs oder DVDs von Images zu erstellen. Das ist zwar bei den meisten CD- und DVD-Brennprogrammen der Fall, doch es gibt Ausnahmen. Suchen Sie nach einer Schaltfläche oder einem Menüpunkt namens **`Von Image brennen`** oder ähnlich. Falls Ihre Software nicht über diese Funktion verfügt, oder Sie diese Funktion nicht anwenden, wird der entstandene Datenträger nur das Image selbst enthalten und nicht die Inhalte des Image.

1. Verwenden Sie den Desktop-Dateimanager, um die ISO-Image-Datei des Treiber-Datenträgers zu finden, die von Red Hat oder Ihrem Hardware-Anbieter bereitgestellt wurde.

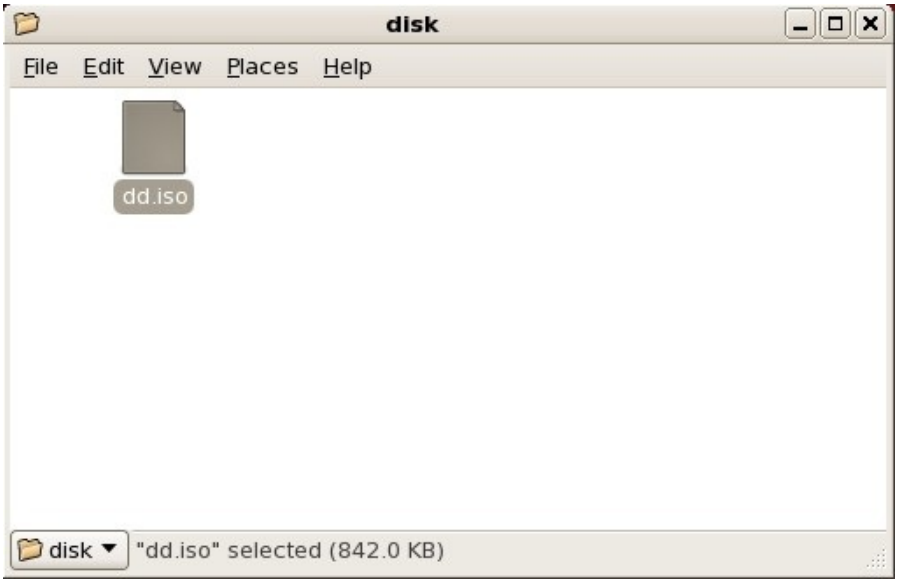


Abbildung 13.2. Eine typische .iso-Datei, die im Fenster des Dateimanagers angezeigt wird

2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf diese Datei und wählen **`Auf CD/DVD schreiben`**. Ein Fenster ähnlich dem folgenden wird angezeigt:

Abbildung 13.3. CD/DVD-Ersteller 'Auf CD/DVD schreiben' Dialog

3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Schreiben**. Falls sich noch kein leerer Datenträger im Laufwerk befindet, fordert Sie der **CD/DVD-Ersteller** dazu auf, einen einzulegen.

Vergewissern Sie sich nach dem Brennen einer Treiber-Update-CD oder -DVD, dass der Datenträger erfolgreich erstellt wurde, indem Sie diesen in Ihrem System einlegen und unter Verwendung des Dateimanagers durchsehen. Sie sollten eine einzelne Datei mit der Bezeichnung **rhdd3** und ein Verzeichnis mit dem Namen **rpms** sehen:

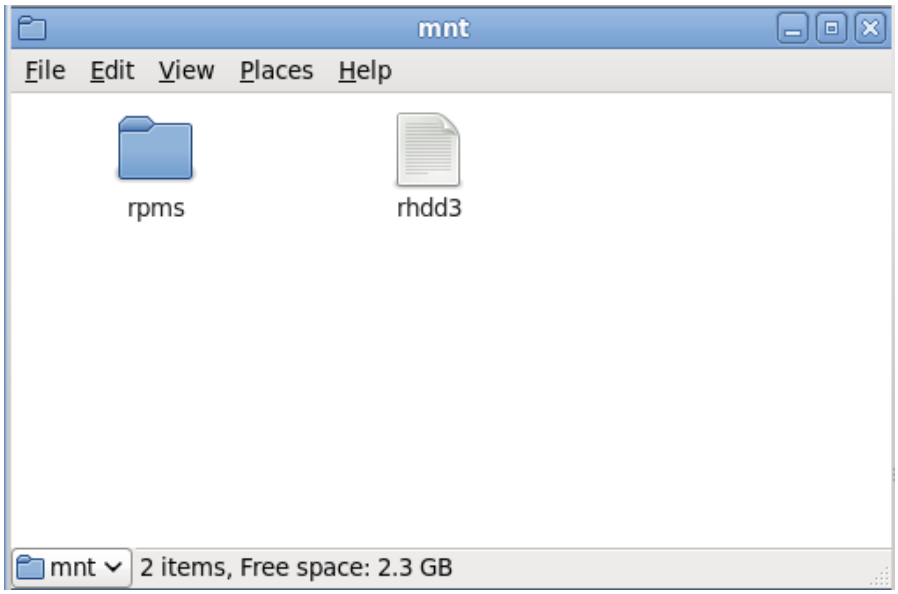


Abbildung 13.4. Inhalt eines typischen Datenträgers zur Treiberaktualisierung auf CD oder DVD

Falls Sie lediglich eine einzelne Datei mit der Endung **.iso** sehen, dann wurde der Datenträger nicht erfolgreich erstellt und Sie sollten es noch einmal probieren. Falls Sie einen anderen Linux-Desktop als GNOME oder ein anderes Betriebssystem verwenden, stellen Sie sicher, dass Sie eine Option ähnlich wie **Von Image brennen** auswählen.

Erfahren Sie unter Abschnitt 13.3.2, „Installationsprogramm nach einer Treiberaktualisierung fragen

lassen“ und Abschnitt 13.3.3, „Verwenden Sie eine Boot-Option, um einen Datenträger zur Treiberaktualisierung anzugeben“, wie der Datenträger zur Treiberaktualisierung während der Installation verwendet wird.

13.2.3. Vorbereitung einer initialen RAM-Disk-Aktualisierung

Fortgeschrittenes Verfahren

Dies ist ein fortgeschrittenes Verfahren, das Sie nur dann in Betracht ziehen sollten, wenn alle anderen Methoden zur Treiberaktualisierung fehlschlagen.

Das Installationsprogramm von Red Hat Enterprise Linux kann Aktualisierungen für sich selbst zu einem frühen Zeitpunkt des Installationsprozesses aus einer *RAM disk* laden — einem Bereich im Speicher Ihres Computers, der zeitweise als Datenträger agiert. Mit Hilfe derselben Funktionalität können Sie Treiberaktualisierungen laden. Um während der Installation eine Treiberaktualisierung durchzuführen, muss Ihr Computer in der Lage sein, von einem *Preboot Execution Environment* (PXE) Server zu booten. Außerdem muss ein PXE-Server im Netzwerk vorhanden sein. Werfen Sie einen Blick auf Kapitel 30, *Einrichten eines Installationsservers* für weitere Anweisungen zur Verwendung von PXE während der Installation.

Um die Treiberaktualisierung auf Ihrem PXE-Server verfügbar zu machen:

1. Platzieren Sie das Datei-Image zur Treiberaktualisierung auf Ihrem PXE-Server. Dies geschieht in der Regel bereits, wenn Sie die Datei von dem Speicherort im Internet, der von Red Hat oder Ihrem Hardware-Anbieter angegeben wurde, herunterladen auf Ihren PXE-Server. Namen von Datei-Images zur Treiberaktualisierung enden auf **`.iso`**.
2. Kopieren Sie das Image zur Treiberaktualisierung ins **`/tmp/initrd_update`**-Verzeichnis.
3. Benennen Sie das Image um in **`dd.img`**.
4. Wechseln Sie an der Befehlszeile in das **`/tmp/initrd_update`**-Verzeichnis, geben den nachfolgenden Befehl ein und drücken die **`Eingabe`**-Taste.

   ```
   find . | cpio --quiet -o -H newc | gzip -9 >/tmp/initrd_update.img
   ```

5. Kopieren Sie die Datei **`/tmp/initrd_update.img`** in das Verzeichnis, welches das Ziel enthält, das Sie für die Installation verwenden wollen. Dieses Verzeichnis befindet sich unter dem **`/tftpboot/pxelinux/`**-Verzeichnis. So könnte **`/tftpboot/pxelinux/r6c/`** beispielsweise das PXE-Ziel für Red Hat Enterprise Linux 6 Client enthalten.
6. Bearbeiten Sie die **`/tftpboot/pxelinux/pxelinux.cfg/default`**-Datei und fügen einen Eintrag ein, der die eben von Ihnen erstellte initiale RAM-Disk-Aktualisierung enthält, und zwar im folgenden Format:

   ```
   label target-dd
   kernel target/vmlinuz
   append initrd=target/initrd.img,target/dd.img
   ```

   Wobei ***`target`*** das Ziel ist, das Sie für die Installation verwenden wollen.

Erfahren Sie unter Abschnitt 13.3.4, „Wählen Sie ein PXE-Ziel, das eine Treiberaktualisierung umfasst“, wie eine initiale RAM-Disk-Aktualisierung während der Installation verwendet wird.

Beispiel 13.1. Vorbereiten einer initalen RAM-Disk-Aktualisierung von einer Image-Datei zur Treiberaktualisierung

In diesem Beispiel ist **driver_update.iso** eine Image-Datei zur Treiberaktualisierung, die Sie aus dem Internet heruntergeladen und in einem Verzeichnis auf Ihrem PXE-Server abgelegt haben. Das Ziel, von dem Sie den PXE-Boot durchführen, befindet sich in **/tftpboot/pxelinux/r6c/**.

Wechseln Sie an der Befehlszeile in das Verzeichnis, das die Datei enthält, und führen folgende Befehle aus:

```
$ cp driver_update.iso /tmp/initrd_update/dd.img
$ cd /tmp/initrd_update
$ find . | cpio --quiet -c -o -H newc | gzip -9 >/tmp/initrd_update.img
$ cp /tmp/initrd_update.img /tftpboot/pxelinux/r6c/dd.img
```

Bearbeiten Sie die **/tftpboot/pxelinux/pxelinux.cfg/default**-Datei und fügen folgenden Eintrag ein:

```
label r6c-dd
kernel r6c/vmlinuz
append initrd=r6c/initrd.img,r6c/dd.img
```

13.3. Durchführung einer Treiberaktualisierung während der Installation

Sie können eine Treiberaktualisierung während der Installation wie folgt durchführen:

- lassen Sie das Installationsprogramm automatisch einen Datenträger zur Treiberaktualisierung finden.
- lassen Sie das Installationsprogramm nach einer Treiberaktualisierung fragen.
- verwenden Sie eine Boot-Option, um einen Datenträger zur Treiberaktualisierung anzugeben.
- wählen Sie ein PXE-Ziel, das eine Treiberaktualisierung enthält.

13.3.1. Installationsprogramm automatisch auf Datenträger zur Treiberaktualisierung prüfen lassen

Schließen Sie ein Blockgerät mit der Dateisystemkennung **OEMDRV** an, bevor Sie den Installationsvorgang starten. Das Installationsprogramm wird das Gerät automatisch untersuchen und jegliche vorgefundene Treiberaktualisierungen laden, ohne dies während des Vorgangs abzufragen. Unter Abschnitt 13.2.1.1, „Vorbereitung der Verwendung eines Images auf einem lokalen Speichermedium“ finden Sie Informationen zur Vorbereitung eines Speichergeräts, das vom Installationsprogramm erkannt wird.

13.3.2. Installationsprogramm nach einer Treiberaktualisierung fragen lassen

1. Beginnen Sie die Installation ganz normal für das gewählte Verfahren. Wenn das Installationsprogramm für bestimmte Hardware, die für den Installationsvorgang unerlässlich ist, keinen Treiber laden kann (z.B. wenn es kein Netzwerk oder Speicher-Controller findet), dann fordert es Sie dazu auf, einen Datenträger zur Treiberaktualisierung einzulegen:

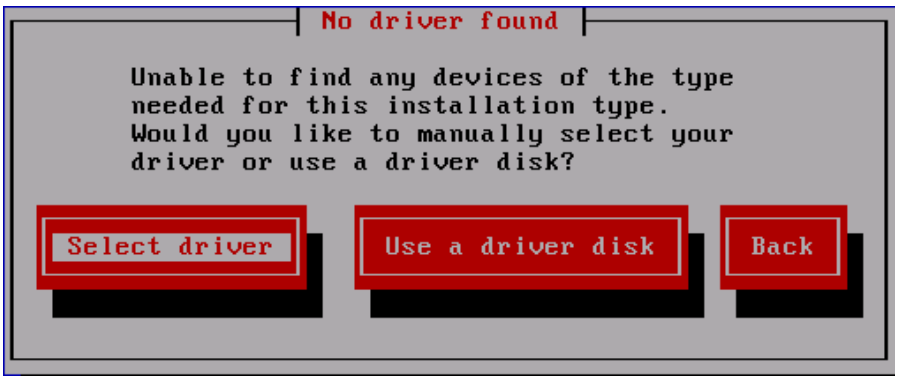

No driver found
Unable to find any devices of the type needed for this installation type. Would you like to manually select your driver or use a driver disk?
Select driver
Use a driver disk
Back

Abbildung 13.5. Der Dialog Keinen Treiber gefunden

2. Wählen Sie **`Treiberdatenträger verwenden`** und werfen Sie einen Blick auf Abschnitt 13.4, „Angabe der Position eines Images zur Treiberaktualisierung oder eines Datenträgers zur Treiberaktualisierung“.

13.3.3. Verwenden Sie eine Boot-Option, um einen Datenträger zur Treiberaktualisierung anzugeben

Wählen Sie dieses Verfahren ausschließlich für völlig neue Treiber

Dieses Verfahren funktioniert nur zum Einbinden völlig neuer Treiber, nicht zum Aktualisieren von vorhandenen Treibern.

1. Geben Sie zu Beginn des Installationsprozesses an der Boot-Eingabeaufforderung **`linux dd`** ein und drücken die **`Eingabe`**-Taste. Das Installationsprogramm fordert Sie auf zu bestätigen, dass Sie einen Treiberdatenträger haben:

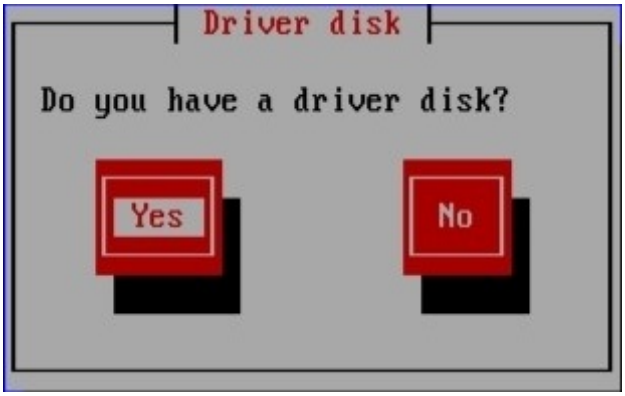


Abbildung 13.6. Die Eingabeaufforderung Treiberdatenträger

2. Legen Sie den Datenträger zur Treiberaktualisierung, den Sie auf CD, DVD, Diskette oder USB-Flash-Laufwerk erstellt haben, ein und wählen Sie **`Ja`**. Der Installer untersucht nun das Speichergerät, das es ermitteln kann. Falls es nur einen möglichen Ort für einen Datenträger mit Treibern gibt (der Installer erkennt beispielsweise die Existenz eines DVD-Laufwerks, aber keine anderen Speichergeräte), werden automatisch alle an dieser Stelle gefundenen Treiberaktualisierungen geladen.

   Falls das Installationsprogramm mehr als einen Speicherort findet, der eine Treiberaktualisierung enthalten könnte, werden Sie dazu aufgefordert, den Speicherort für die Aktualisierung

anzugeben. Siehe Abschnitt 13.4, „Angabe der Position eines Images zur Treiberaktualisierung oder eines Datenträgers zur Treiberaktualisierung“ .

13.3.4. Wählen Sie ein PXE-Ziel, das eine Treiberaktualisierung umfasst

1. Wählen Sie **network boot** im BIOS oder Boot-Menü Ihres Computers. Die Art und Weise, wie diese Option angegeben wird, ist von Computer zu Computer sehr verschieden. Werfen Sie einen Blick auf die Dokumentation Ihrer Hardware oder wenden Sie sich an den Hardware-Anbieter, um das spezifische Verfahren für Ihren Computer herauszufinden.
2. Wählen Sie in der *Preexecution Boot Environment* (PXE) das Boot-Ziel, das Sie auf Ihrem PXE-Server vorbereitet haben. Wenn Sie diese Umgebung z.B. als **r6c-dd** in der **/tftpboot/pxelinux/pxelinux.cfg/default**-Datei auf Ihrem PXE-Server gekennzeichnet haben, geben Sie an der Eingabeaufforderung **r6c-dd** ein und drücken die **Eingabe**-Taste.

Erfahren Sie unter Abschnitt 13.2.3, „Vorbereitung einer initialen RAM-Disk-Aktualisierung“ und Kapitel 30, *Einrichten eines Installationsservers*, wie PXE zum Ausführen einer Aktualisierung während der Installation verwendet wird. Beachten Sie, dass dieses ein fortgeschrittenes Verfahren ist — versuchen Sie sich daran nur dann, wenn alle anderen Methoden zur Treiberaktualisierung fehlschlagen.

13.4. Angabe der Position eines Images zur Treiberaktualisierung oder eines Datenträgers zur Treiberaktualisierung

Falls das Installationsprogramm mehr als ein mögliches Gerät ermittelt, welches eine Treiberaktualisierung beinhalten könnte, fordert es Sie auf, das richtige Gerät auszuwählen. Falls Sie sich nicht sicher sind, welche Option das Gerät repräsentiert, auf dem die Treiberaktualisierung gespeichert ist, versuchen Sie verschiedene Optionen, bis Sie die richtige gefunden haben.

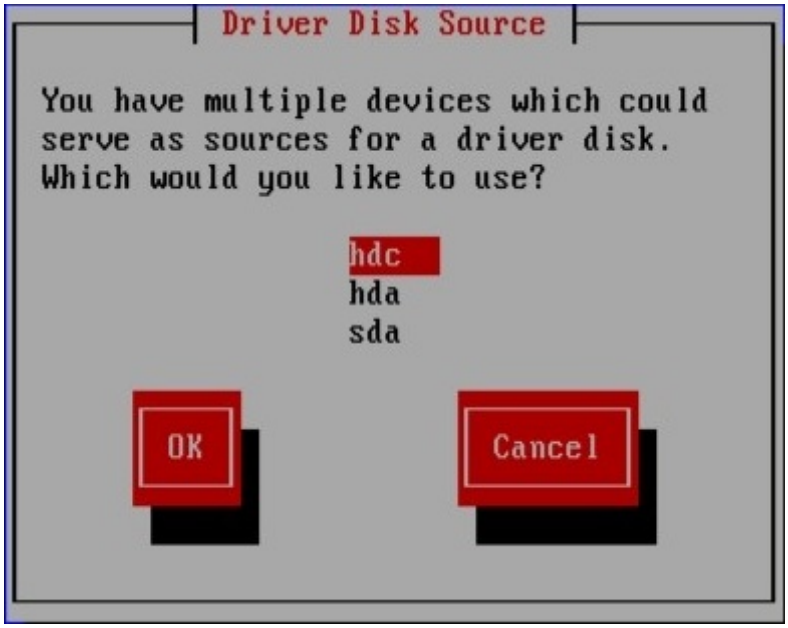


Abbildung 13.7. Auswahl der Quelle des Treiberdatenträgers

Falls das von Ihnen ausgewählte Gerät keine passenden Aktualisierungsmedien umfasst, fordert das Installationsprogramm Sie auf, eine andere Wahl zu treffen.

Falls Sie einen Datenträger zur Treiberaktualisierung auf Diskette, CD, DVD oder USB-Flash-Laufwerk

erstellt haben, lädt das Installationsprogramm jetzt die Treiberaktualisierung. Falls das von Ihnen ausgewählte Gerät jedoch ein Gerätetyp ist, der mehr als eine Partition enthalten könnte (unabhängig davon, ob das Gerät derzeit mehr als eine Partition besitzt oder nicht), fordert Sie das Installationsprogramm ggf. auf, die Partition auszuwählen, die die Treiberaktualisierung beinhaltet.

Driver Disk Source
There are multiple partitions on this device which could contain the driver disk image. Which would you like to use?
/dev/sda1
OK
Back

Abbildung 13.8. Auswahl einer Partition zur Treiberaktualisierung

Der Installer fordert Sie zur Angabe der Datei auf, die die Treiberaktualisierung beinhaltet:

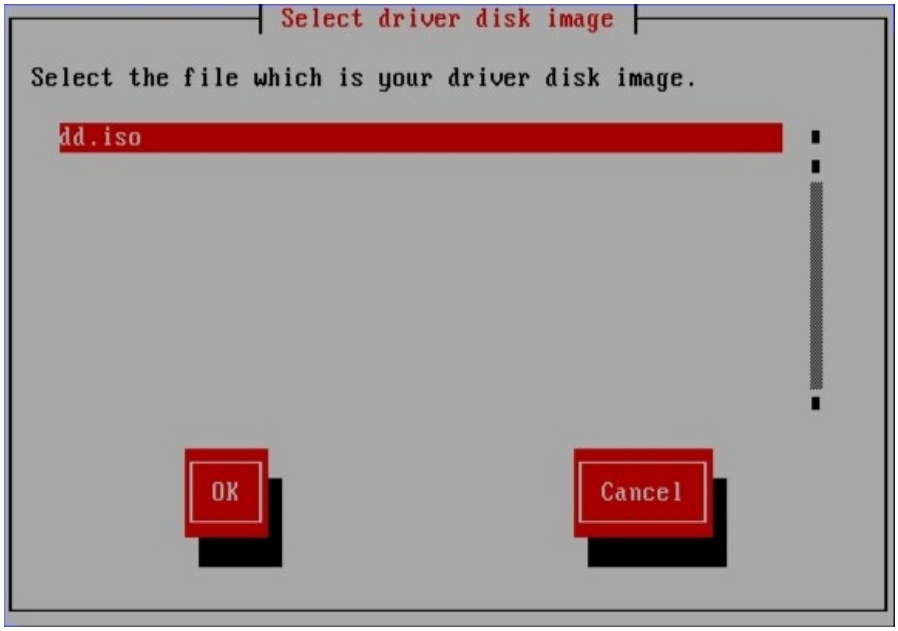


Abbildung 13.9. Auswahl eines ISO-Images

Sie sehen diese Bildschirme möglicherweise, wenn Sie die Treiberaktualisierung auf einer internen Festplatte oder einem USB-Speichergerät abgelegt haben. Sie sollten sie nicht sehen, wenn sich die Treiberaktualisierung auf einer CD oder DVD befindet.

Unabhängig davon, ob Sie eine Treiberaktualisierung in Form einer Image-Datei oder einem Datenträger zur Treiberaktualisierung zu Verfügung stellen, kopiert das Installationsprogramm jetzt die entsprechenden Aktualisierungsdateien in einen temporären Speicherbereich (welcher sich im Systemspeicher (RAM) befindet und nicht auf dem Datenträger). Das Installationsprogramm fragt ggf., ob

Sie zusätzliche Treiberaktualisierungen verwenden möchten. Falls Sie **Ja** auswählen, können Sie wiederum zusätzliche Aktualisierungen laden. Falls es keine weiteren Treiberaktualisierungen zu laden gibt, wählen Sie **Nein**. Falls Sie die Treiberaktualisierung auf entfernbare Medien gespeichert haben, können Sie den Datenträger oder das Gerät nun gefahrlos auswerfen oder entfernen. Das Installationsprogramm benötigt die Treiberaktualisierung nicht länger und Sie können die Medien für andere Zwecke wiederverwenden.

Kapitel 14. Booten des Installers

Wichtig — das Laden von initrd.img schlägt manchmal fehl

Auf einigen Maschinen bootet **yaboot** ggf. nicht und gibt die folgende Fehlermeldung aus:

```
Cannot load initrd.img: Claim failed for initrd memory at 02000000
rc=ffffffff
```

Ändern Sie **real-base** in **c00000**, um dieses Problem zu umgehen. Die können den Wert von **real-base** von der OpenFirmware-Eingabeaufforderung mit dem **printenv**-Befehl ermitteln und mit dem **setenv**-Befehl setzen.

Um ein IBM System p System von einer DVD zu starten, müssen Sie das Boot-Gerät zur Installation im **System Management Services** (SMS) Menü angeben.

Um in die grafische Benutzeroberfläche der **System Management Services** zu gelangen, drücken Sie während des Hochfahrens die Taste **1**, sobald Sie einen Klang hören. Dies öffnet eine grafische Benutzeroberfläche ähnlich der, die in diesem Abschnitt beschrieben wird.

Drücken Sie auf einer Textkonsole die Taste **1**, wenn beim Selbsttest der Banner zusammen mit den getesteten Komponenten angezeigt wird:

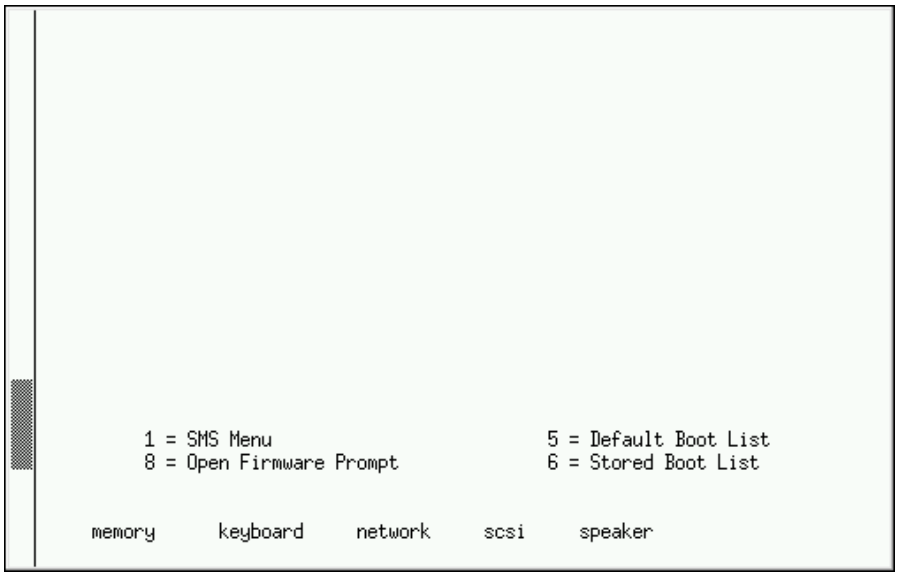


Abbildung 14.1. SMS-Konsole

Sobald Sie im SMS-Menü sind, wählen Sie die Option **Select Boot Options**. Geben Sie dann in diesem Menü **Select Install or Boot a Device** an. Wählen Sie anschließend **CD/DVD** und den Bus-Typ (in den meisten Fällen SCSI). Falls Sie sich nicht sicher sind, können Sie sich alle Geräte anzeigen lassen. Dadurch werden alle verfügbaren Busse auf Boot-Geräte überprüft, einschließlich Netzwerkadapter und Festplatten.

Wählen Sie schließlich das Gerät, das die Installations-DVD enthält. **Yaboot** wird von diesem Gerät geladen und eine **boot:** -Eingabeaufforderung wird angezeigt. Drücken Sie die **Eingabe**-Taste oder warten einfach den Countdown ab, bis die Installation beginnt.

Verwenden Sie **yaboot** mit **vmlinuz** und **ramdisk**, um Ihr System über ein Netzwerk zu booten. Sie können **ppc64.img** nicht für das Booten über ein Nezwerk verwenden; die Datei ist zu groß für TFTP.

14.1. Das Boot-Menü

Der Installer zeigt den **boot:** -Prompt an. Zum Beispiel:

```
IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM
IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM
IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM
IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM
IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM
IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM
IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM
IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM
IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM
IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM
/
Elapsed time since release of system processors: 276 mins 49 secs

System has 128 Mbytes in RMA
Config file read, 227 bytes


Welcome to the 64-bit Red Hat Enterprise Linux 6.0 installer!
Hit <TAB> for boot options.


Welcome to yaboot version 1.3.14 (Red Hat 1.3.14-35.el6)
Enter "help" to get some basic usage information
boot:
```

Um mit der Installation fortzufahren, tippen Sie **linux** und drücken Sie **Enter**.

Sie können Boot-Optionen auch in diesem Prompt festlegen; in Kapitel 28, *Boot-Optionen* finden Sie weitere Informationen. Um etwa den Installer zur Rettung eines zuvor installierten Systems zu verwenden, tippen Sie **linux rescue** und drücken Sie **Enter**.

14.2. Installation von einer anderen Quelle

Sie können Red Hat Enterprise Linux von ISO-Images installieren, die auf einer Festplatte gespeichert sind, oder über das Netzwerk mit Hilfe der Protokolle NFS, FTP, HTTP oder HTTPS. Erfahrene Benutzer verwenden häufig eine dieser Methoden, da Daten von einer Festplatte oder einem Netzwerkserver schneller gelesen werden können, als von einer DVD.

In der folgenden Tabelle sind die verschiedenen Boot-Methoden und die jeweils zu verwendende Installationsmethode zusammengefasst:

Tabelle 14.1. Boot-Methoden und Installationsquellen

Boot-Methode	Installationsquelle
Installations-DVD	DVD, Netzwerk oder Festplatte
Installations-USB Flash-Laufwerk	Installations-DVD, Netzwerk oder Festplatte
Minimale Boot-CD oder USB, Rettungs-CD	Netzwerk oder Festplatte

Unter Abschnitt 3.5, „Auswahl einer Installationsmethode“ finden Sie weitere Informationen über die Installation von anderen Speicherorten als dem Medium, mit dem Sie das System gestartet haben.

14.3. Vom Netzwerk starten mit PXE

Um mit PXE (Pre-boot eXecution Environment) zu starten, benötigen Sie einen entsprechend konfigurierten Server und eine Netzwerkschnittstelle in Ihrem Computer, die PXE unterstützt. Für Informationen zur Einrichtung eines PXE-Servers siehe Kapitel 30, *Einrichten eines Installationsservers*.

Konfigurieren Sie den Computer, so dass dieser von der Netzwerkschnittstelle bootet. Diese Option steht im BIOS unter dem Namen **`Network Boot`** oder **`Boot Services`** zur Verfügung. Sobald Sie das Booten via PXE ordnungsgemäß konfiguriert haben, kann der Computer das Red Hat Enterprise Linux Installationssystem ohne jegliche anderen Medien booten.

Um einen Rechner von einem PXE-Server zu booten:

1. Stellen Sie sicher, dass das Netzwerkkabel angeschlossen ist. Die LED zur Überwachung der Netzwerkaktivität sollte aufleuchten, auch wenn der Rechner nicht eingeschaltet ist.
2. Schalten Sie den Rechner ein.
3. Ein Menübildschirm erscheint. Drücken Sie nun die Zahltaste, die der gewünschten Option entspricht.

Falls Ihr PC nicht vom Netzboot-Server startet, stellen Sie sicher, dass im BIOS eingestellt ist, zuerst von der korrekten Netzwerkschnittstelle zu starten. Einige BIOS-Systeme geben die Netzwerkschnittstelle zwar als mögliches Boot-Gerät an, unterstützen aber nicht den PXE-Standard. Werfen Sie einen Blick auf die Dokumentation Ihrer Hardware für weitere Informationen.

Hinweis — Mehrere NICs und PXE-Installation

Einige Server mit mehreren Netzwerkschnittstellen weisen eth0 nicht der ersten Netzwerkschnittstelle zu, so wie es die Firmware-Schnittstelle kennt. Infolgedessen versucht das Installationsprogramm ggf., eine andere Netzwerkschnittstelle zu verwenden, als PXE verwendete. Um dieses Verhalten zu ändern, wenden Sie Folgendes in den **`pxelinux.cfg/*`**-Konfigurationsdateien an:

```
IPAPPEND 2
APPEND ksdevice=bootif
```

Diese Konfigurationsoptionen veranlassen das Installationsprogramm, dieselbe Netzwerkschnittstelle zu verwenden, die auch von der Firmware-Schnittstelle und PXE verwendet wird. Sie können auch die folgende Option benutzen:

```
ksdevice=link
```

Diese Option veranlasst das Installationsprogramm, die erste gefundene Netzwerkschnittstelle, die mit einem Netzwerk-Switch verbunden ist, zu verwenden.

Kapitel 15. Konfiguration der Sprache und Installationsquelle

Vor dem Start des grafischen Installationsprogramms müssen Sie die Sprache und Installationsquelle konfigurieren.

15.1. Die Benutzeroberfläche des Installationsprogramms im Textmodus

Wichtig — Die grafische Installation wird empfohlen

Wir empfehlen, dass Sie Red Hat Enterprise Linux unter Verwendung der grafischen Oberfläche installieren. Falls Sie Red Hat Enterprise Linux auf einem System ohne grafische Anzeige installieren, erwägen Sie die Installation über eine VNC-Verbindung – siehe auch Kapitel 31, *Installation mittels VNC*. Falls **Anaconda** feststellt, dass Sie auf einem System mit der Möglichkeit für eine Installation via VNC-Verbindung im Textmodus installieren, fordert Sie **Anaconda** dazu auf, Ihre Entscheidung, trotz eingeschränkter Optionen im Textmodus zu installieren, zu verifizieren.
Falls Ihr System zwar über eine grafische Anzeige verfügt, die grafische Installation jedoch fehlschlägt, versuchen Sie mit der **xdriver=vesa**-Option zu starten – siehe Kapitel 28, *Boot-Optionen*.

Sowohl der Lader, als auch später **Anaconda** verwenden eine bildschirmbasierte Oberfläche mit *widgets*, die Sie zum größten Teil bereits von anderen grafischen Benutzeroberflächen kennen. Die Abbildung 15.1, „Installationsprogramm-Widgets wie unter **URL-Einstellung** zu sehen“ und Abbildung 15.2, „Installationsprogramm-Widgets wie unter **Eine Sprache auswählen** zu sehen“ stellen die Bildschirme dar, die während des Installationsprozesses angezeigt werden.

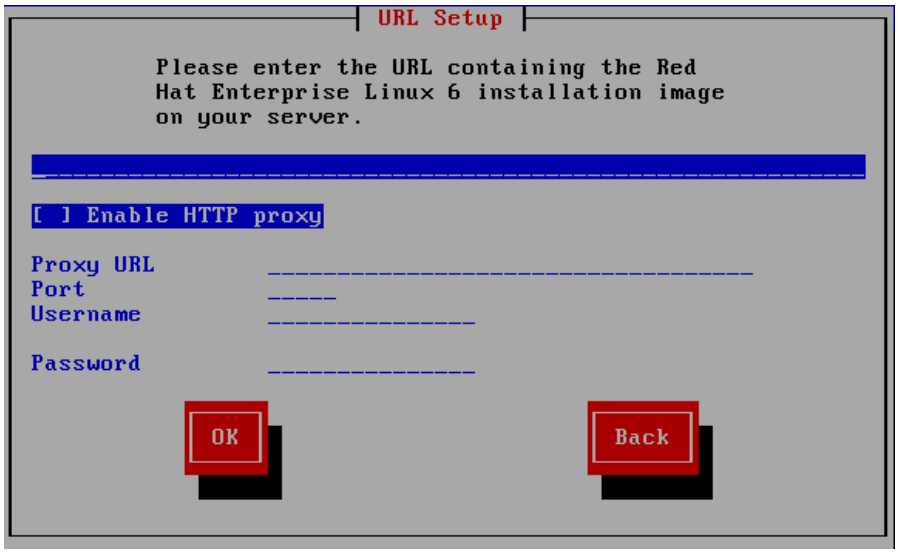


Abbildung 15.1. Installationsprogramm-Widgets wie unter URL-Einstellung zu sehen

Abbildung 15.2. Installationsprogramm-Widgets wie unter `Eine Sprache auswählen` zu sehen

Zu diesen Widgets gehören:

- Fenster — Die Fenster (in diesem Handbuch meist als *Dialogfeld* bezeichnet) führen Sie durch den gesamten Installationsvorgang. Es kommt vor, dass sich zwei Fenster überlagern und Sie zunächst nur mit dem im Vordergrund angezeigten Fenster arbeiten können. Das darüber liegende Fenster verschwindet, und Sie können in einem der darunter liegenden Fenster weiterarbeiten, sobald Sie die Eingaben für das obere Fenster beendet haben.
- Kontrollkästchen — Über die Kontrollkästchen können Sie einzelne Funktionen aktivieren oder deaktivieren. Im Kästchen erscheint ein Sternchen (aktiviert) oder es ist leer (deaktiviert). Wenn sich der Cursor über einem Kontrollkästchen befindet, können Sie dieses mit der **`Leertaste`** aktivieren bzw. deaktivieren.
- Texteingabe — In die Texteingabezeilen geben Sie die für das Installationsprogramm relevanten Informationen ein. Zur Dateneingabe muss der Cursor auf die Texteingabezeile gesetzt werden.
- Text-Widget — Text-Widgets sind Bildschirmbereiche zur Anzeige von Text. Einige Text-Widgets enthalten weitere Widgets, z.B. Kontrollkästchen. Ein Rollbalken neben dem Text-Widget weist darauf hin, dass nicht alle Informationen auf einmal in das Textfenster passen. Wenn sich der Cursor innerhalb des Textfensters befindet, können Sie mit den **`Nach-oben-Taste`** und der **`Nach-unten-Taste`** alle verfügbaren Informationen anzeigen. Die aktuelle Position wird in dem Rollbalken mit dem Zeichen # gekennzeichnet. Je nachdem, wie Sie sich im Text bewegen, wird dieses Zeichen auf dem Rollbalken nach oben oder unten verschoben.
- Rollbalken — Rollbalken befinden sich an einer Seite oder am unteren Rand eines Fensters und dienen der Kontrolle, welcher Teil einer Liste oder eines Dokuments derzeit im Fenster angezeigt wird. Mit Hilfe der Rollbalken kann sich der Benutzer ganz einfach in einer Datei hin- und herbewegen.
- Widget-Schaltfläche — Dies sind die wichtigsten Widgets zur Interaktion mit dem Installationsprogramm. Mit der **`Tabulatortaste`** und der **`Eingabe`**-Taste rufen Sie nach und nach alle Fenster des Installationsprogramms auf. Schaltflächen sind aktivierbar, wenn sie hervorgehoben dargestellt sind.
- Cursor — Der Cursor ist zwar selbst kein Widget, wird jedoch benötigt, um ein Widget auszuwählen

bzw. mit einem Widget zu interagieren. Befindet er sich auf einem Widget, ändert sich möglicherweise die Farbe des entsprechenden Widgets oder er wird einfach nur in oder neben dem Widget angezeigt. In der Abbildung 15.1, „Installationsprogramm-Widgets wie unter **URL-Einstellung** zu sehen“ befindet sich der Cursor auf der Schaltfläche **OK**. Abbildung 15.2, „Installationsprogramm-Widgets wie unter **Eine Sprache auswählen** zu sehen“ zeigt den Cursor auf der Schaltfläche **Bearbeiten**.

15.1.1. Navigieren mit der Tastatur

Sie können mit einigen einfachen Tastaturbefehlen in den Dialogfeldern des Installationsprogramms navigieren. Zum Bewegen des Cursors können Sie die Tasten **Nach-Links**, **Nach-Rechts**, **Nach-Oben** und **Nach-Unten** verwenden. Mit der **Tabulatortaste** oder der Tastenkombination **Alt-Tabulatortaste** springen Sie zu den einzelnen Widgets auf dem Bildschirm. An der Unterseite der meisten Bildschirme erhalten Sie einen Überblick über die verfügbaren Tasten zum Positionieren des Cursors.

Um eine Schaltfläche zu "drücken", positionieren Sie den Cursor auf die Schaltfläche (beispielsweise unter Verwendung der **Tabulatortaste**) und drücken dann die **Leertaste** oder die **Eingabe**-Taste. Um ein Element in einer Liste auszuwählen, bewegen Sie den Cursor auf das gewünschte Element und drücken die **Eingabe**-Taste. Sie aktivieren eine Funktion mit Hilfe der Kontrollkästchen, indem Sie den Cursor auf das entsprechende Kästchen bewegen und die **Leertaste** drücken, um ein Element auszuwählen. Drücken Sie die **Leertaste** erneut, um die Aktivierung rückgängig zu machen.

Beim Drücken der **F12**-Taste werden die eingegebenen Werte angenommen und es wird zum nächsten Dialogfeld übergegangen. Dies entspricht dem Drücken der **OK**-Schaltfläche.

Warnung

Drücken Sie während des Installationsvorgangs keine Tasten, wenn Sie nicht dazu aufgefordert werden (es könnte unvorhergesehene Auswirkungen haben).

15.2. Auswahl der Sprache

Verwenden Sie die Pfeiltasten auf Ihrer Tastatur, um die Sprache auszuwählen, die während des Installationsprozesses verwendet werden soll (werfen Sie einen Blick auf Abbildung 15.3, „Auswahl der Sprache“). Ist die Sprache Ihrer Wahl hervorgehoben, drücken Sie die **Tab**-Taste, um zur **OK**-Schaltfläche zu gelangen und drücken anschließend die **Eingabe**-Taste, um Ihre Auswahl zu bestätigen.

Die von Ihnen gewählte Sprache wird die Standardsprache für das Betriebssystem, sobald es installiert ist. Durch die Auswahl der richtigen Spracheinstellung wird zugleich eine Vorauswahl für die Zeitzone getroffen, die Sie in einem späteren Bildschirm der Installation festlegen können. Das Installationsprogramm versucht, anhand Ihrer eingestellten Sprache die richtige Zeitzone für Ihren Standort auszuwählen.

Um Unterstützung für zusätzliche Sprachen hinzuzufügen, passen Sie die Installation zum Zeitpunkt der Paket-Auswahl an. Werfen Sie einen Blick auf Abschnitt 16.19.2, „Anpassen der Software-Auswahl“ für weitere Informationen.

Abbildung 15.3. Auswahl der Sprache

Klicken Sie nach Auswahl der entsprechenden Sprache auf **Weiter**, um fortzufahren.

15.3. Installationsmethode

Verwenden Sie die Pfeiltasten auf Ihrer Tastatur, um eine Installationsmethode auszuwählen (werfen Sie einen Blick auf Abbildung 15.3, „Auswahl der Sprache“). Ist die Methode Ihrer Wahl hervorgehoben, drücken Sie die **Tab**-Taste, um zur **OK**-Schaltfläche zu gelangen und drücken anschließend die **Eingabe**-Taste, um Ihre Auswahl zu bestätigen.

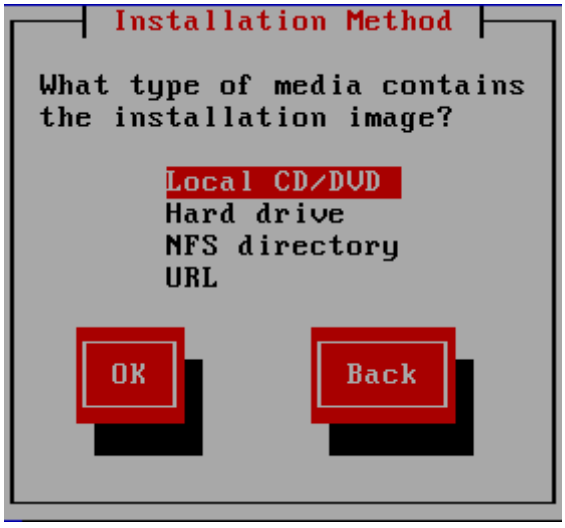


Abbildung 15.4. Installationsmethode

15.3.1. Starten der Installation

15.3.1.1. Installation von DVD

Um Red Hat Enterprise Linux von einer DVD zu installieren, legen Sie die DVD in Ihr DVD-Laufwerk ein und booten Ihr System von der DVD. Auch wenn Sie von einem alternativen Medium gebootet haben, können Sie Red Hat Enterprise Linux immer noch von DVD-Medien installieren.

Das Installationsprogramm sucht in Ihrem System nach einem DVD-Laufwerk, und zwar zunächst nach einem IDE-DVD-Laufwerk (auch als ATAPI-Laufwerk bekannt).

Falls Ihr DVD-Laufwerk nicht erkannt wird und es sich um ein SCSI-DVD-Laufwerk handelt, werden Sie vom Installationsprogramm aufgefordert, einen SCSI-Treiber auszuwählen. Wählen Sie den Treiber aus, der Ihrem Adapter am ehesten entspricht. Geben Sie ggf. zusätzliche Optionen für den Treiber an. Die meisten Treiber werden Ihren SCSI-Adapter jedoch automatisch erkennen.

Falls ein DVD-Laufwerk gefunden wird und der Treiber geladen ist, bietet Ihnen das Installationsprogramm die Möglichkeit, eine Überprüfung der DVD-Medien durchzuführen. Dies wird einige Zeit dauern und Sie können diesen Schritt wahlweise überspringen. Wenn Sie jedoch im weiteren Verlauf Probleme mit dem Installationsprogramm haben, sollten Sie neu starten und die Überprüfung des Mediums durchführen, bevor Sie den Support kontaktieren. Vom Dialogfenster der Medienüberprüfung aus fahren Sie mit der nächsten Stufe des Installationsprozesses fort (siehe auch Abschnitt 16.5, „Willkommen bei Red Hat Enterprise Linux“).

15.3.2. Installation von einer Festplatte

Der Bildschirm **Partition auswählen** wird nur angezeigt, wenn Sie die Installation von einer Festplattenpartition ausführen (d.h. Sie haben **Festplatte** im Dialogfeld **Installationsmethode** ausgewählt). In diesem Dialogfeld können Sie die Festplattenpartition und das Verzeichnis angeben, von der Red Hat Enterprise installiert werden soll. Falls Sie die **repo=hd**-Boot-Option verwendet haben, dann haben Sie bereits eine Partition angegeben.

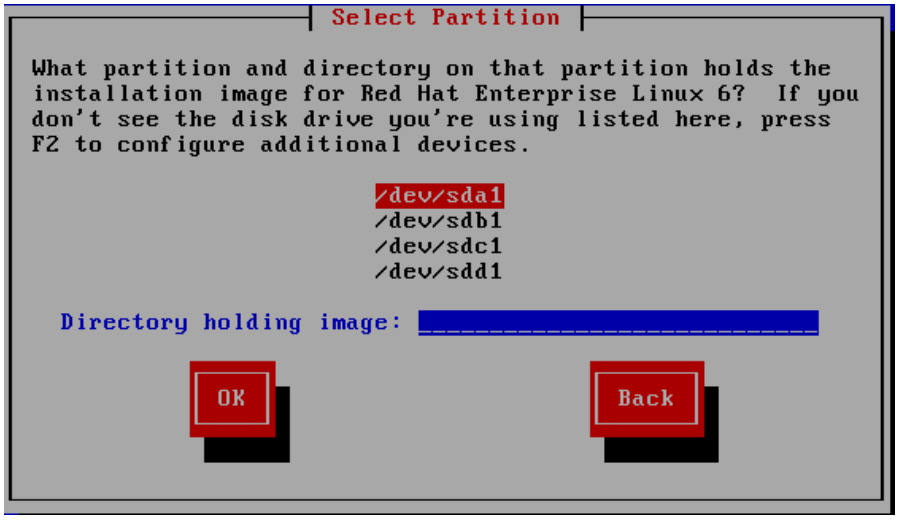

Select Partition
What partition and directory on that partition holds the installation image for Red Hat Enterprise Linux 6? If you don't see the disk drive you're using listed here, press F2 to configure additional devices.
/dev/sda1
/dev/sdb1
/dev/sdc1
/dev/sdd1
Directory holding image:
OK
Back

Abbildung 15.5. Dialogfenster Auswahl der Partitionen für die Festplatteninstallation

Wählen Sie die Partition mit den ISO-Dateien aus der Liste der verfügbaren Partitionen aus. Die Gerätenamen von internen IDE-, SATA-, SCSI- und USB-Laufwerken beginnen mit **/dev/sd**. Jedes einzelne Laufwerk hat seinen eigenen Buchstaben, z.B. **/dev/sda**. Die Partitionen auf einem Laufwerk sind durchnummeriert, z.B. **/dev/sda1**.

Geben Sie außerdem das **Verzeichnis der Abbilder** an. Geben Sie den vollständigen Verzeichnispfad desjenigen Laufwerks an, das die ISO-Images enthält. Die folgende Tabelle zeigt einige Beispiele dafür, wie diese Informationen eingegeben werden:

Tabelle 15.1. Speicherorte von ISO-Images für verschiedene Partitionstypen

Partitionstyp	Datenträger	Originalpfad zu den Dateien	Zu verwendendes Verzeichnis
VFAT	D:\	D:\Downloads\RHEL6	/Downloads/RHEL6
ext2, ext3, ext4	/home	/home/user1/RHEL6	/user1/RHEL6

Wenn die ISO-Images im Stammverzeichnis (oberste Ebene) einer Partition liegen, geben Sie **/** ein. Wenn sich die ISO-Images in einem Unterverzeichnis einer eingehängten Partition befinden, geben Sie den Namen des Verzeichnisses ein, das die ISO-Images innerhalb dieser Partition enthält. Wenn zum Beispiel die Partition mit den ISO-Images normalerweise als **/home/** eingehängt ist und die Images sich in **/home/new/** befinden, dann würden Sie **/new/** eingeben.

Verwenden Sie einen führenden Schrägstrich

Ein Eintrag ohne führenden Schrägstrich kann dazu führen, dass die Installation fehlschlägt.

Wählen Sie **OK**, um fortzufahren. Weiter mit Kapitel 16, *Installation mit Anaconda*.

15.3.3. Durchführung einer Netzwerkinstallation

Sie können Red Hat Enterprise Linux von einem Netzwerkserver via FTP-, HTTP-, HTTPS- oder NFS-Protokoll installieren, indem Sie das Installationsprogramm mit den Optionen **askmethod** oder **repo=** starten. **Anaconda** verwendet dieselbe Netzwerkverbindung, um im späteren Verlauf der Installation weitere Software-Repositorys abzufragen.

Falls Ihr System mehr als ein Netzwerk-Gerät besitzt, so präsentiert Ihnen **anaconda** eine Liste aller verfügbaren Geräte und fordert Sie während der Installation zur Auswahl eines davon auf. Hat Ihr System nur ein Netzwerk-Gerät, so wählt **anaconda** dieses automatisch und präsentiert diesen Dialog nicht.

Networking Device
You have multiple network devices on this system.
Which would you like to install through?
eth0 - Ethernet device eth0 - 08:00:27:0b:c0:48
eth1 - Ethernet device eth1 - 08:00:27:01:e0:73
eth2 - Ethernet device eth2 - 08:00:27:6f:f6:4a
eth3 - Ethernet device eth3 - 08:00:27:7a:92:fd
OK
Identify
Back

Abbildung 15.6. Netzwerk-Geräte

Falls Sie unsicher sind, welches Gerät auf der Listen mit welchem Socket im System übereinstimmt, so wählen Sie ein Gerät auf der Liste und drücken Sie die **Identifizieren**-Schaltfläche. Der **NIC identifizieren**-Dialog erscheint.

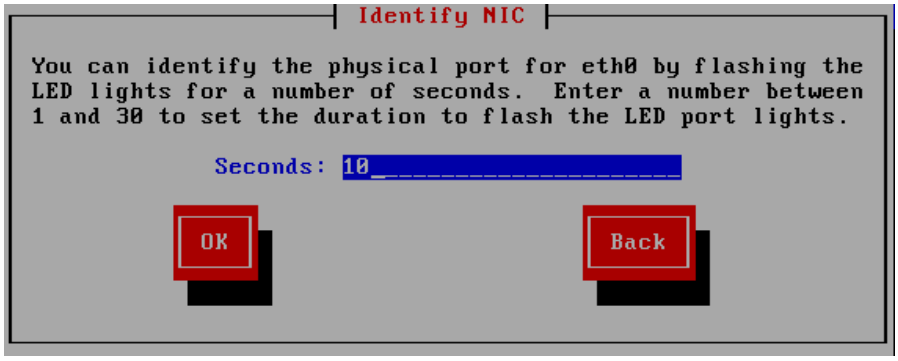

Identify NIC
You can identify the physical port for eth0 by flashing the LED lights for a number of seconds. Enter a number between 1 and 30 to set the duration to flash the LED port lights.
Seconds: 10
OK
Back

Abbildung 15.7. Identifizieren von NIC

Die Sockets der meisten Netzwerk-Geräte besitzen eine *Aktivitätsanzeige* (auch *Verbindungsanzeige* genannt) — eine LED, die blinkt um anzuzeigen, dass Daten durch das Socket fließen. **Anaconda** kann die Aktivitätsanzeige des von Ihnen gewählten Netzwerk-Geräts im **Networking Device**-Dialog für bis zu 30 Sekunden blinken lassen. Geben Sie die benötigte Anzahl von Sekunden an und drücken Sie dann auf **OK**. Sobald **anaconda** das Blinken der LED abgeschlossen hat, kehrt es zum **Networking Device**-Dialog zurück.

Wenn Sie ein Netzwerk-Gerät wählen, so fordert **anaconda** Sie auf auszuwählen, wie die TCP/IP-Konfiguration erfolgen soll:

IPv4-Optionen

Dynamische IP-Konfiguration (DHCP)

Anaconda verwendet auf dem Netzwerk laufendes DHCP für die automatische Bereitstellung der Netzwerk-Konfiguration.

Manuelle Konfiguration

Anaconda fordert Sie zur manuellen Eingabe Ihrer Netzwerk-Konfiguration auf, einschließlich der IP-Adresse für dieses System, der Netzmaske, der Gateway-Adresse und der DNS-Adresse.

IPv6-Optionen

Automatische Neighbor-Discovery

Anaconda verwendet *Router Advertisement* (RA) zur Erstellung einer automatischen, zustandslosen Konfiguration. (Äquivalent zur **Automatic**-Option im **NetworkManager**)

Dynamische IP-Konfiguration (DHCPv6)

Anaconda verwendet RA nicht, aber fordert Informationen direkt von DHCPv6 an, um eine Konfiguration mit Status zu erstellen. (Äquivalent zur **Automatic, DHCP only**-Option in **NetworkManager**)

Manuelle Konfiguration

Anaconda fordert Sie zur manuellen Eingabe Ihrer Netzwerk-Konfiguration auf, einschließlich der IP-Adresse für dieses System, der Netzmaske, der Gateway-Adresse und der DNS-Adresse.

Anaconda unterstützt die IPv4- und IPv6-Protokolle. Wenn Sie jedoch eine Schnittstelle zur Verwendung von sowohl IPv4 als auch IPv6 konfigurieren, so muss die IPv4-Verbindung gelingen, da sonst die Schnittstelle nicht funktioniert (selbst wenn die IPv6-Verbindung gelingt).

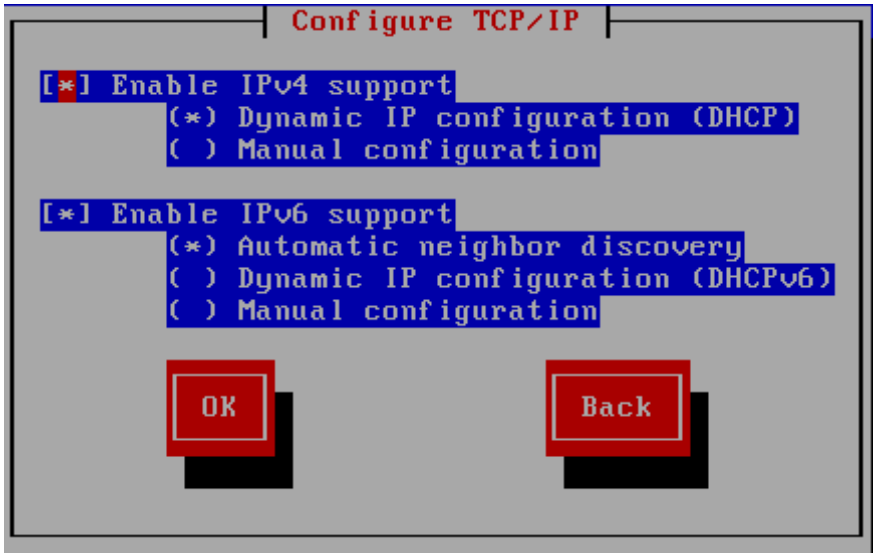


Abbildung 15.8. TCP/IP konfigurieren

Standardmäßig verwendet **anaconda** DHCP zur automatischen Bereitstellung von Netzwerkeinstellungen für IPv4 und automatische Neighbor-Discovery zur Bereitstellung für IPv6. Falls Sie TCP/IP manuell konfigurieren, so fordert **anaconda** Sie zur Eingabe der Informationen im **Manuelle TCP/IP-Konfiguration**-Dialog auf:

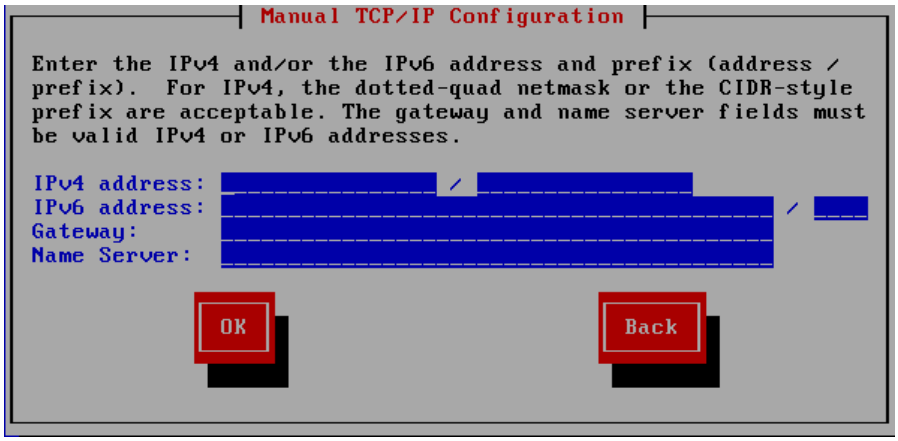

Manual TCP/IP Configuration
Enter the IPv4 and/or the IPv6 address and prefix (address / prefix). For IPv4, the dotted-quad netmask or the CIDR-style prefix are acceptable. The gateway and name server fields must be valid IPv4 or IPv6 addresses.
IPv4 address:
IPv6 address:
Gateway:
Name Server:
OK
Back

Abbildung 15.9. Manuelle TCP/IP-Konfiguration

Der Dialog bietet Felder für IPv4- bzw. IPv6-Adressen und Präfixe, je nach Protokollen, die Sie manuell konfigurieren wollen, sowie Felder für das Netzwerk-Gateway und den Nameserver. Geben Sie die Informationen zu Ihrem Netzwerk ein und drücken Sie dann **OK**.

Wenn der Installationsablauf komplett ist, werden diese Einstellungen auf Ihr System übertragen.

- Falls Sie via NFS installieren, gehen Sie zu Abschnitt 15.3.4, „Installation via NFS“.
- Falls Sie via Web oder FTP installieren, gehen Sie zu Abschnitt 15.3.5, „Installation via FTP, HTTP oder HTTPS“.

15.3.4. Installation via NFS

Das NFS-Dialogfeld wird nur angezeigt, wenn Sie die Option **NFS-Image** im Dialogfeld **Installationsmethode** ausgewählt haben. Wenn Sie die **repo=nfs**-Boot-Option verwendet haben, so haben Sie bereits einen Server und Pfad spezifiziert.

NFS Setup
Please enter the server and path to your Red Hat Enterprise Linux 6 installation image and optionally additional NFS mount options.
NFS server name:
name.example.com
Red Hat Enterprise Linux 6 directory:
/mirrors/r6
NFS mount options (optional):
OK
Back

Abbildung 15.10. Dialogfeld NFS-Setup

1. Geben Sie den Domain-Namen oder die IP-Adresse des NFS-Servers im **NFS server name**-Feld ein. Wenn Sie beispielsweise von einem Host mit der Bezeichnung **eastcoast** in der Domain **example.com** installieren, geben Sie **eastcoast.example.com** ein.
2. Geben Sie den Namen des exportierten Verzeichnisses im **Red Hat Enterprise Linux 6 directory**-Feld ein:
   - Wenn der NFS-Server einen Mirror des Red Hat Enterprise Linux Installationsbaums exportiert, geben Sie das Verzeichnis ein, das das Root-Verzeichnis des Installationsbaums enthält. Wenn alles korrekt angegeben wurde, erscheint eine Meldung, die anzeigt, dass das Installationsprogramm für Red Hat Enterprise Linux läuft.
   - Wenn der NFS-Server ein ISO-Image der Red Hat Enterprise Linux-DVD exportiert, geben Sie das Verzeichnis an, das das ISO-Image enthält.

   Wenn Sie der Installation in Abschnitt 12.1.2, „Vorbereitung einer NFS-Installation“ Schritt für Schritt gefolgt sind, so ist das exportierte Verzeichnis dasjenige, das Sie als ***publicly_available_directory*** festgelegt haben.
3. Geben Sie die benötigten NFS-Einhängeoptionen im **NFS-Einhängeoptionen**-Feld an. Auf den Handbuchseiten für **mount** und **nfs** finden Sie eine umfassende Liste an Optionen. Falls Sie keine Einhängeoptionen benötigen, lassen Sie das Feld leer.
4. Fahren Sie mit Kapitel 16, *Installation mit Anaconda* fort.

15.3.5. Installation via FTP, HTTP oder HTTPS

Wichtig — Sie müssen das Protokoll angeben

Wenn Sie eine URL für eine Installationsquelle angeben, müssen Sie explizit **http://**, **https://** oder **ftp://** als Protokoll angeben.

Das URL-Dialogfeld wird nur angezeigt, wenn Sie von einem FTP- oder HTTP-, HTTPS-Server installieren (wenn Sie die Option **URL** im Dialogfeld **Installationsmethode** ausgewählt haben). Dieses Dialogfeld fordert Sie zur Eingabe weiterer Informationen zum FTP-, HTTP- oder HTTPS-Server, von dem Sie Red Hat Enterprise Linux installieren, auf. Falls Sie die Boot-Option **repo=ftp** oder

repo=http verwendet haben, haben Sie bereits einen Server und einen Pfad definiert.

Geben Sie den Namen oder die IP-Adresse der FTP-, HTTP- oder HTTPS-Adresse ein, von der Sie installieren, sowie den Namen des Verzeichnisses, das das **/images**-Verzeichnis für Ihre Architektur beinhaltet. Zum Beispiel:

/mirrors/redhat/rhel-6/Server/ppc64/

Geben Sie **https://** als Protokoll an, um über eine sichere HTTPS-Verbindung zu installieren.

Geben Sie die Adresse eines Proxy-Servers und falls nötig eine Port-Nummer, einen Benutzername und ein Passwort an. Falls alles ordnungsgemäß angegeben wurde, erscheint eine Nachrichtenfeld, in dem angezeigt wird, dass die Dateien vom Server abgerufen werden.

Falls Ihr FTP-, HTTP- oder HTTPS-Server Benutzerauthentifikation benötigt, geben Sie den Benutzer und das Passwort als Teil der URL wie folgt an:

{ftp|http|https}://<user>:<password>@<hostname>[:<port>]/<directory>/

Zum Beispiel:

http://install:rhel6pw@name.example.com/mirrors/redhat/rhel-6/Server/ppc64/

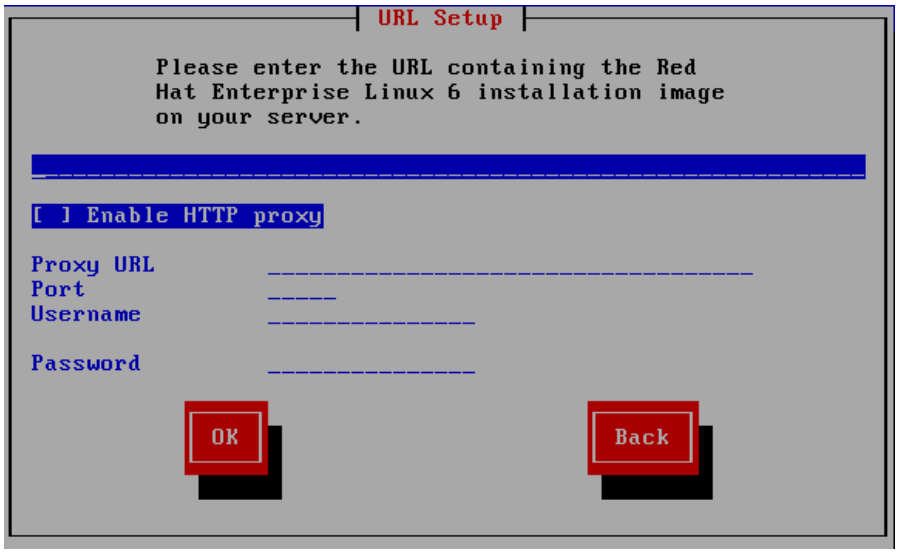


Abbildung 15.11. URL Setup-Dialog

Fahren Sie mit Kapitel 16, *Installation mit Anaconda* fort.

15.4. Überprüfen des Mediums

Die DVD bietet die Option, die Integrität des Mediums zu überprüfen. Bei der Erstellung einer DVD können Schreibfehler auftreten. Ein Fehler in Paketdaten, die zur Installation ausgewählt wurden, kann zu einem Abbruch der Installation führen. Um das Risiko von Datenfehlern bei der Installation zu verringern, sollten Sie das Medium vor der Installation überprüfen.

Wenn die Überprüfung erfolgreich verläuft, fährt die Installation wie gewohnt fort. Wenn die Überprüfung fehlschlägt, erstellen Sie mit dem ISO-Image, das Sie zuvor heruntergeladen haben, eine neue DVD.

Kapitel 16. Installation mit Anaconda

Dieses Kapitel beschreibt eine Installation unter Verwendung der grafischen Benutzeroberfläche von **Anaconda**.

16.1. Die Benutzeroberfläche des Installationsprogramms im Textmodus

Auch wenn Installationen im Textmodus nicht explizit dokumentiert sind, können Administratoren, die das Programm für die Installation im Textmodus verwenden, leicht den Anweisungen der GUI-Installation folgen. Da der Textmodus jedoch einen simpleren und vereinfachten Installationsprozess darstellt, stehen einige Optionen, die im grafischen Modus verfügbar sind, im Textmodus nicht zur Verfügung. Diese Unterschiede werden in der Beschreibung des Installationsprozesses in diesem Handbuch erläutert und umfassen:

- Konfiguration fortgeschrittener Speichermethoden wie LVM, RAID, FCoE, zFCP, und iSCSI.
- Anpassen des Partitions-Layouts
- Anpassen des Bootloader-Layouts
- Auswahl von Paketen während der Installation
- Konfiguration des installierten Systems mit **Firstboot**

16.2. Die Benutzeroberfläche des Installationsprogramms im Grafikmodus

Wenn Sie bereits zuvor eine *grafische Benutzeroberfläche oder GUI* (Graphical User Interface) verwendet haben, dann sind Sie bereits mit diesem Prozess vertraut. Benutzen Sie Ihre Maus zu Navigationszwecken, um auf Schaltflächen zu klicken oder Textfelder für die Texteingabe zu aktivieren.

Sie können während der Installation auch Ihre Tastatur zur Navigation durch die Bildschirme benutzen. Mit Hilfe der **Tabulator**-Taste können Sie zu den einzelnen Widgets auf dem Bildschirm springen, mit Hilfe der Pfeiltasten können Sie durch Listen scrollen, **+**- und **-**-Tasten klappen die Listen auf und zu, während **Leertaste** und **Eingabe**-Taste ein Element in einer Liste auswählen oder entfernen. Sie können auch die Tastenkombination **Alt**+***X*** verwenden, um auf Schaltflächen zu klicken oder andere Bildschirmauswahlen zu treffen, wobei ***X*** durch den in diesem Fenster jeweils unterstrichenen Buchstaben ersetzt wird.

Falls Sie die grafische Installation auf einem System verwenden möchten, das dazu nicht in der Lage ist, können Sie VNC oder Display-Forwarding einsetzen. Beide Optionen, VNC und Display-Forwarding, erfordern während der Installation ein aktives Netzwerk und die Verwendung von Boot-Parametern. Weitere Informationen über die verfügbaren Boot-Parameter finden Sie unter Kapitel 28, *Boot-Optionen*.

Anmerkung

Wenn Sie das grafische Installationsprogramm nicht verwenden möchten, steht Ihnen auch weiterhin das textbasierte Installationsprogramm zur Verfügung. Geben Sie folgenden Befehl an der **yaboot:** -Eingabeaufforderung ein, um den Textmodus zu starten:

```
linux text
```

Unter Abschnitt 14.1, „Das Boot-Menü“ finden Sie eine Beschreibung des Red Hat Enterprise Linux Boot-Menüs und unter Abschnitt 15.1, „Die Benutzeroberfläche des Installationsprogramms im Textmodus“ einen kurzen Überblick über die Befehle für eine Installation im Textmodus.
Es wird dringend empfohlen, Installationen mit dem grafischen Installationsprogramm durchzuführen. Das grafische Installationsprogramm von Red Hat Enterprise Linux bietet die volle Funktionalität, einschließlich LVM-Konfiguration, was bei der Installation im Textmodus nicht verfügbar ist.
Benutzer, die die textbasierte Installation verwenden müssen, können den Anleitungen für die GUI-Installation folgen und dort alle benötigten Informationen erhalten.

16.3. Eine Anmerkung zu virtuelle Konsolen unter Linux

Diese Informationen treffen lediglich auf Benutzer von nicht partitionierten System p-Systemen zu, die eine Grafikkarte als Konsole nutzen. Benutzer von partitionierten System p-Systemen sollten übergehen zu Abschnitt 16.4, „Verwendung des HMC-vterms“.

Das Red Hat Enterprise Linux-Installationsprogramm bietet Ihnen mehr als nur die Dialogfelder, die während der Installation angezeigt werden. Ihnen steht auch eine Reihe von Diagnosemeldungen zur Verfügung, und Sie haben die Möglichkeit zur Eingabe von Befehlen an einer Shell-Eingabeaufforderung. Das Installationsprogramm zeigt diese Informationen auf fünf *virtuellen Konsolen* an, zwischen denen Sie mit einer einfachen Tastenkombination hin- und herschalten können.

Eine virtuelle Konsole ist eine Shell-Eingabeaufforderung in einer nicht-grafischen Umgebung, und es wird auf diese von der eigentlichen Maschine aus und nicht von Remote aus zugegriffen. Auf mehrere virtuelle Konsolen kann simultan zugegriffen werden.

Diese virtuellen Konsolen können hilfreich sein, wenn Sie bei der Installation von Red Hat Enterprise Linux auf ein Problem stoßen. Meldungen, die auf der Installations- oder Systemkonsole angezeigt werden, können hilfreich beim Lokalisieren eines Problems sein. Werfen Sie einen Blick auf Tabelle 16.1, „Konsole, Tastenkombination und Inhalt“ für eine Auflistung der virtuellen Konsolen, den Tastenkombinationen, die benötigt werden, um in die Konsolen zu wechseln, sowie deren Inhalt.

Eigentlich gibt es keinen Grund, die Standardkonsole (virtuelle Konsole Nr. 6 für grafische Installationen) zu verlassen, es sei denn, Sie möchten Problemen bei der Installation auf den Grund gehen.

Tabelle 16.1. Konsole, Tastenkombination und Inhalt

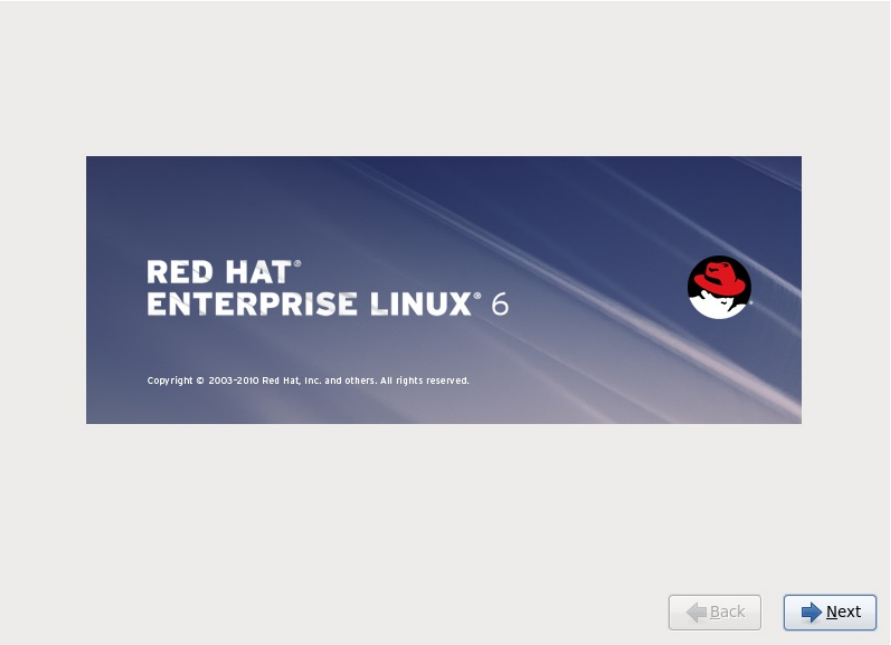
Konsole	Tastenkombinationen	Inhalte
1	**Strg+Alt+F1**	Installationsdialog
2	**Strg+Alt+F2**	Shell-Eingabeaufforderung
3	**Strg+Alt+F3**	Installationsprotokoll (Meldungen des Installationsprogramms)
4	**Strg+Alt+F4**	Systemmeldungen
5	**Strg+Alt+F5**	Sonstige Meldungen
6	**Strg+Alt+F6**	Grafikanzeige unter X

16.4. Verwendung des HMC-vterms

HMC-vterm ist die Konsole für jedes partitionierte IBM System p. Sie wird durch das Klicken mit der rechten Maustaste auf die Partition auf der HMC und der anschließenden Auswahl von **Open-Terminal-Window** geöffnet. Es kann immer nur ein einzelnes vterm mit der Konsole verbunden werden. Ebenso gibt es keinen Konsolen-Zugang für partitionierte Systeme neben vterm. Oft wird dies auch als 'virtuelle Konsole' bezeichnet, unterscheidet sich jedoch von den virtuellen Konsolen in Abschnitt 16.3, „Eine Anmerkung zu virtuelle Konsolen unter Linux“.

16.5. Willkommen bei Red Hat Enterprise Linux

Der **Willkommen**-Bildschirm fordert Sie nicht zur Eingabe von Informationen auf.



Klicken Sie auf die Schaltfläche **Weiter**, um fortzufahren.

16.6. Auswahl der Sprache

Wählen Sie mit der Maus die korrekte Tastaturbelegung (z.B. Deutsch) für die Tastatur aus, die Sie bei der Installation und als standardmäßige Tastatur für Ihr System verwenden möchten (siehe unten

aufgeführte Abbildung).

Nachdem Sie Ihre Wahl getroffen haben, klicken Sie zum Fortfahren auf **Weiter**.

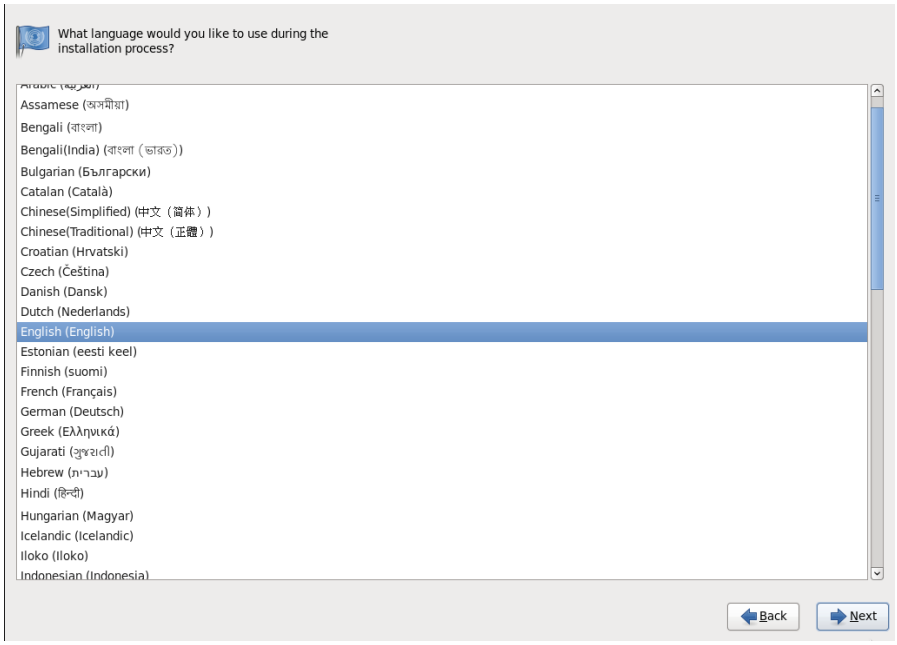


Abbildung 16.1. Sprachkonfiguration

16.7. Tastaturkonfiguration

Wählen Sie mit der Maus die korrekte Tastaturbelegung (z.B. Deutsch) für die Tastatur aus, die Sie bei der Installation und als standardmäßige Tastatur für Ihr System verwenden möchten (siehe Abbildung 16.2, „Tastaturkonfiguration“).

Nachdem Sie Ihre Wahl getroffen haben, klicken Sie zum Fortfahren auf **Weiter**.

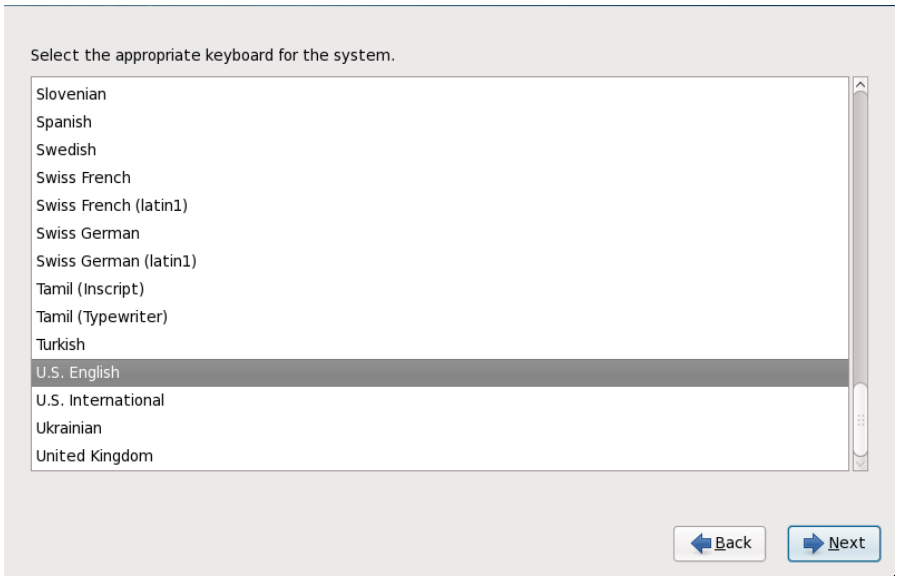


Abbildung 16.2. Tastaturkonfiguration

Anmerkung

Wenn Sie die Tastaturbelegung nach der Installation ändern möchten, verwenden Sie hierzu das **Tastaturkonfigurations-Tool**.
Geben Sie den Befehl **system-config-keyboard** an einer Shell-Eingabeaufforderung ein, um das **Tastaturkonfigurations-Tool** zu starten. Wenn Sie nicht als Root angemeldet sind, werden Sie aufgefordert, das Root-Passwort einzugeben, um fortfahren zu können.

16.8. Speichergeräte

Sie können Red Hat Enterprise Linux auf einer Fülle von Speichergeräten installieren. Auf diesem Bildschirm können Sie entweder Basis- oder Spezielle Speichergeräte auswählen.

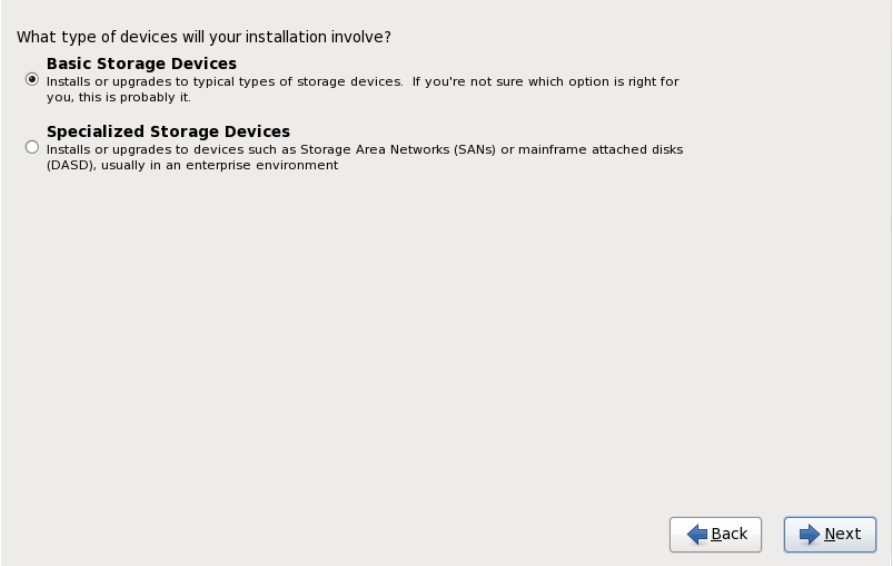

What type of devices will your installation involve?
Basic Storage Devices
Installs or upgrades to typical types of storage devices. If you're not sure which option is right for you, this is probably it.
Specialized Storage Devices
Installs or upgrades to devices such as Storage Area Networks (SANs) or mainframe attached disks (DASD), usually in an enterprise environment
Back
Next

Abbildung 16.3. Speichergeräte

Basis-Speichergeräte

Wählen Sie **Basis-Speichergeräte**, um Red Hat Enterprise Linux auf den folgenden Speichergeräten zu installieren:

- Festplatten oder Solid-State-Laufwerke, die direkt an das lokale System angeschlossen sind.

Spezielle Speichergeräte

Wählen Sie **Spezielle Speichergeräte**, um Red Hat Enterprise Linux auf den folgenden Speichergeräten zu installieren:

- *Storage Area Networks* (SANs)
- *Direct Access Storage Devices* (DASDs)
- Firmware RAID-Geräte
- Multipath-Geräte

Verwenden Sie die Option **Spezielle Speichergeräte**, um *Internet Small Computer System Interface* (iSCSI) und *FCoE* (Fiber Channel over Ethernet) Verbindungen zu konfigurieren.

Wenn Sie **Basis-Speichergeräte** auswählen und nur ein Speichergerät an Ihr System angehängt ist, ermittelt **Anaconda** automatisch das lokal an das System angehängte Speichergerät und benötigt keine weitere Eingabe Ihrerseits. Fahren Sie fort mit Abschnitt 16.9, „Einrichten des Hostnamens“.

16.8.1. Der Bildschirm 'Auswahl der Speichergeräte'

Der Dialog-Bildschirm 'Auswahl von Speichergeräten' zeigt alle Speichergeräte an, auf die **Anaconda** Zugriff hat.

Please select the drives you'd like to install the operating system on, as well as any drives you'd like to automatically mount to your system, below:
Basic Devices
Firmware RAID
Multipath Devices
Other SAN Devices
Search
Model
Capacity
Add Advanced Target
0 device(s) (0 MB) selected out of 1 device(s) (20480 MB) total.
Tip: Selecting a drive on this screen does not necessarily mean it will be wiped by the installation process. Also, note that post-installation you may mount drives you did not select here by modifying your /etc/fstab file.
Back
Next

Abbildung 16.4. Speichergeräte auswählen — Basisgeräte

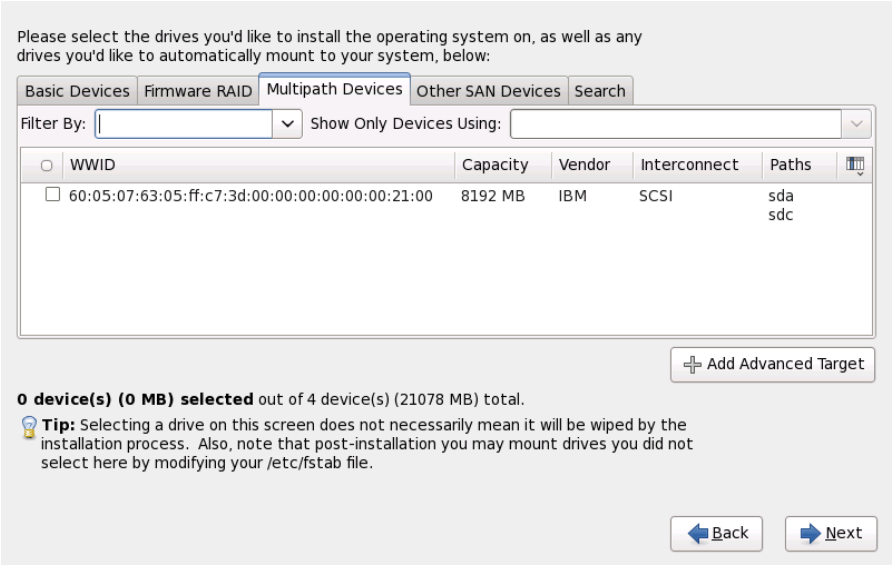

Please select the drives you'd like to install the operating system on, as well as any drives you'd like to automatically mount to your system, below:
Basic Devices
Firmware RAID
Multipath Devices
Other SAN Devices
Search
Filter By:
Show Only Devices Using:
WWID
Capacity
Vendor
Interconnect
Paths
60:05:07:63:05:ff:c7:3d:00:00:00:00:00:00:21:00
8192 MB
IBM
SCSI
sda
sdc
Add Advanced Target
0 device(s) (0 MB) selected out of 4 device(s) (21078 MB) total.
Tip: Selecting a drive on this screen does not necessarily mean it will be wiped by the installation process. Also, note that post-installation you may mount drives you did not select here by modifying your /etc/fstab file.
Back
Next

Abbildung 16.5. Speichergeräte auswählen — Multipath-Geräte

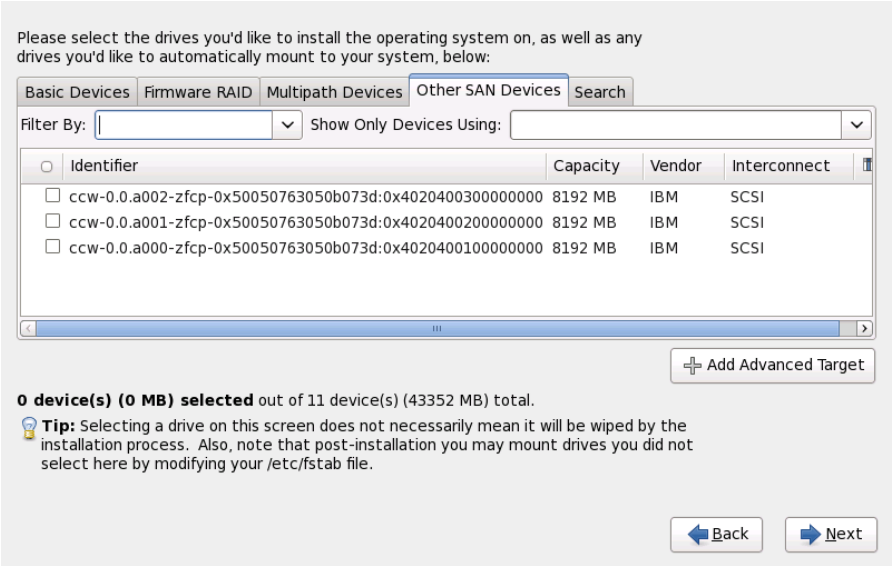

Please select the drives you'd like to install the operating system on, as well as any drives you'd like to automatically mount to your system, below:
Basic Devices
Firmware RAID
Multipath Devices
Other SAN Devices
Search
Filter By:
Show Only Devices Using:
Identifier
Capacity
Vendor
Interconnect
ccw-0.0.a002-zfcp-0x50050763050b073d:0x4020400300000000 8192 MB IBM SCSI
ccw-0.0.a001-zfcp-0x50050763050b073d:0x4020400200000000 8192 MB IBM SCSI
ccw-0.0.a000-zfcp-0x50050763050b073d:0x4020400100000000 8192 MB IBM SCSI
Add Advanced Target
0 device(s) (0 MB) selected out of 11 device(s) (43352 MB) total.
Tip: Selecting a drive on this screen does not necessarily mean it will be wiped by the installation process. Also, note that post-installation you may mount drives you did not select here by modifying your /etc/fstab file.
Back
Next

Abbildung 16.6. Speichergeräte auswählen — Sonstige SAN-Geräte

Geräte werden unter den folgenden Tabulatoren gruppiert:

Basis-Geräte

Basis-Speichergeräte, die direkt mit dem lokalen System verbunden sind, wie beispielsweise Festplattenlaufwerke und Solid-State-Laufwerke.

Firmware-RAID

Speichergeräte, die an einen Firmware-RAID-Controller angeschlossen sind.

Multipath-Geräte

Speichergeräte, auf die mittels mehreren Pfaden zugegriffen werden kann, wie beispielsweise via mehreren SCSI-Controllern oder Fiber-Channel-Ports auf demselben System.

Wichtig — Seriennummern von Geräten müssen 16 oder 32 Zeichen lang sein

Der Installer findet nur Multipath-Speichergeräte mit Seriennummern von 16 oder 32 Zeichen Länge auf.

Sonstige SAN-Geräte

Beliebige andere Geräte, die via Storage Area Network (SAN) verfügbar sind.

Falls Sie iSCSI- oder FCoE-Speicher konfigurieren müssen, klicken Sie auf **`Erweitertes Ziel hinzufügen`** und werfen einen Blick auf Abschnitt 16.8.1.1, „Erweiterte Speicheroptionen“.

Der Bildschirm zur Auswahl der Speichergeräte enthält auch einen **Suche**-Tabulator, der es Ihnen ermöglicht, Speichergeräte entweder nach deren *World Wide Identifier* (WWID) oder ihrem Port, Ziel oder *Logical Unit Number* (LUN) unter der auf sie zugegriffen wird, zu filtern.

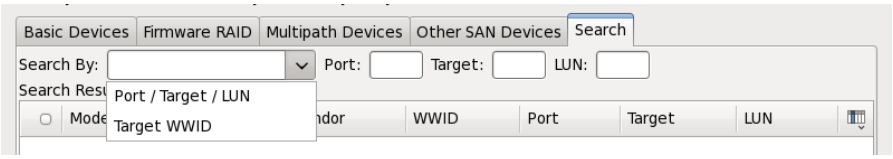


Abbildung 16.7. Der Tabulator 'Speichergeräte-Suche'

Der Reiter umfasst ein Drop-Down-Menü, um zwischen Suche nach Port, Ziel, WWID oder LUN (mit entsprechenden Textfeldern für diese Werte) auszuwählen. Suche nach WWID oder LUN erfordert zusätzliche Werte in dem entsprechenden Textfeld.

Jeder Tabulator zeigt eine Liste der Geräte, die von **Anaconda** ermittelt wurden, mit Informationen über das Gerät zur einfacheren Identifizierung. Ein kleines Drop-Down-Menü, das mit einem Symbol markiert ist, befindet sich rechts neben dem Kopf der Spalte. Mit diesem Menü können Sie die Datentypen auswählen, die auf jedem Gerät dargestellt werden. So ermöglicht Ihnen das Menü auf dem Tabulator **`Multipath-Geräte`** beispielsweise, **WWID**, **Kapazität**, **Hersteller**, **Interconnect** und **Pfade** als Teil der für jedes Gerät dargestellten Details einzubinden. Das Einschränken oder Erweitern der Menge an dargestellten Informationen hilft Ihnen ggf., bestimmte Geräte zu identifizieren.

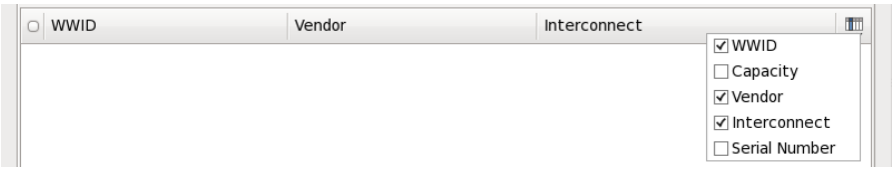


Abbildung 16.8. Auswahl von Spalten

Jedes Gerät wird in einer separaten Reihe mit einem Auswahlkästchen links dargestellt. Aktivieren Sie das Auswahlkästchen, um ein Gerät während des Installationsprozesses verfügbar zu machen, oder markieren Sie das *Auswahlfeld* links neben dem Kopf der Spalten, um alle bzw. keine auf einem bestimmten Bildschirm aufgelisteten Geräte auszuwählen. Im weiteren Verlauf des Installationsprozesses können Sie auswählen, Red Hat Enterprise Linux auf einem beliebigen der hier ausgewählten Geräte zu installieren. Sie können weiterhin wählen, dass jedes andere der hier ausgewählten Geräte automatisch als Teil des installierten Systems eingehängt wird.

Beachten Sie bitte, dass die Daten auf denen hier von Ihnen ausgewählten Geräten nicht automatisch im Rahmen des Installationsprozesses gelöscht werden. Die Auswahl eines Geräts auf diesem Bildschirm gefährdet an sich nicht die Daten, die auf dem Gerät gespeichert sind. Beachten Sie bitte weiterhin, dass jedes Gerät, das Sie an dieser Stelle nicht als Teil des installierten Systems auswählen, nach Abschluss der Installation zum System hinzugefügt werden kann, indem die Datei **`/etc/fstab`** entsprechend angepasst wird.

Wichtig — Chain-Loading

Jegliche Speichergeräte, die Sie auf diesem Bildschirm nicht auswählen, werden vor **anaconda** komplett versteckt. Um den Red Hat Enterprise Linux Bootloader von einem anderen Bootloader gestaffelt zu laden (*chain load*), wählen Sie alle auf diesem Bildschirm aufgeführten Geräte.

Wenn Sie die Speichergeräte, die während der Installation verfügbar sein sollen, ausgewählt haben, klicken Sie auf **`Weiter`** und fahren Sie mit Abschnitt 16.13, „Initialisierung der Festplatte“ fort.

16.8.1.1. Erweiterte Speicheroptionen

Auf diesem Bildschirm können Sie ein *iSCSI* (SCSI über TCP/IP) Ziel oder ein *FCoE* (Fibre Channel über Ethernet) *SAN* (Storage Area Network) konfigurieren. Siehe Anhang B, *iSCSI-Festplatten* für eine Einführung in iSCSI.

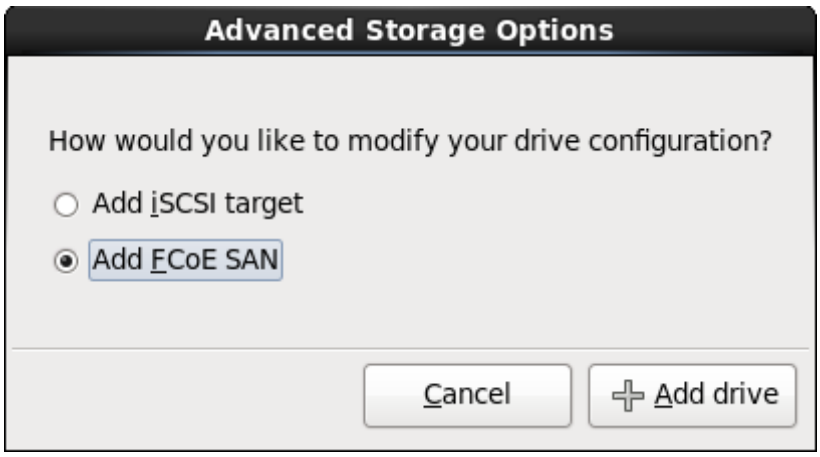


Abbildung 16.9. Erweiterte Speicheroptionen

16.8.1.1.1. Netzwerkschnittstelle wählen und konfigurieren

Ist ein Netzwerk nicht bereits auf dem System aktiv, so muss **anaconda** eines aktivieren, durch das die Verbindung mit den Speichergeräten erfolgen kann. Besitzt Ihr System nur eine einzelne Netzwerkschnittstelle, so aktiviert **anaconda** diese automatisch. Sind auf Ihrem System jedoch mehrere Netzwerkschnittstellen verfügbar, so fordert **anaconda** Sie mit dem Dialog **Netzwerkschnittstelle wählen** zu einer Auswahl auf.

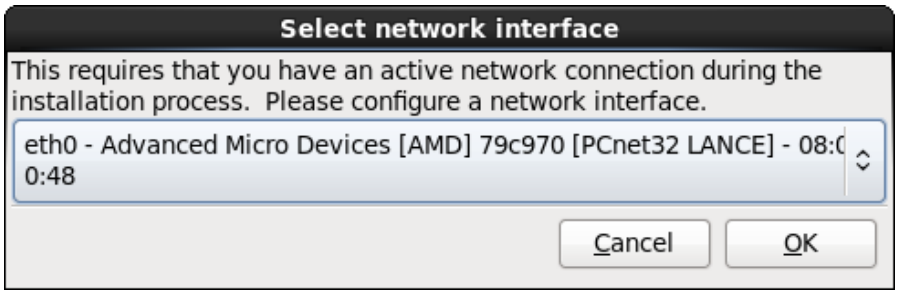

Select network interface
This requires that you have an active network connection during the installation process. Please configure a network interface.
eth0 - Advanced Micro Devices [AMD] 79c970 [PCnet32 LANCE] - 08:0
0:48
Cancel
OK

Abbildung 16.10. Netzwerkschnittstelle wählen

1. Wählen Sie eine Schnittstelle aus dem Drop-Down-Menü.
2. Klicken Sie **OK**.

Anaconda aktiviert die von Ihnen gewählte Schnittstelle und startet dann den **NetworkManager**, damit Sie die Schnittstelle konfigurieren können.

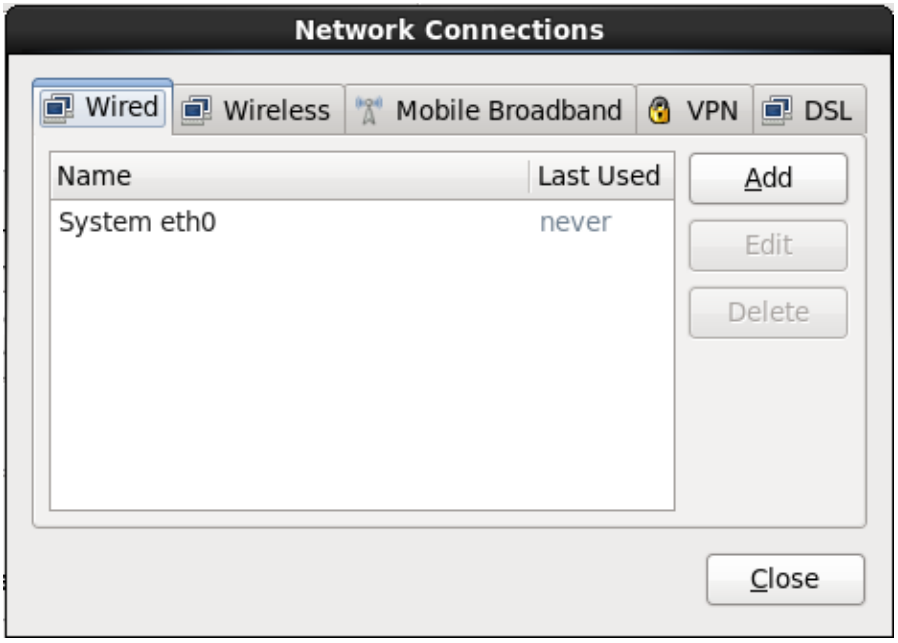


Abbildung 16.11. Netzwerkverbindungen

Informationen zur Verwendung des **NetworkManager** finden Sie unter Abschnitt 16.9, „Einrichten des Hostnamens“

16.8.1.1.2. Konfigurieren von iSCSI-Parametern

Um iSCSI-Speichergeräte für die Installation zu verwenden, muss **anaconda** diese als iSCSI-Ziele *erkennen* können und in der Lage sein, eine iSCSI *Session* zu erstellen, um auf sie zuzugreifen. Bei jedem dieser Schritte kann ein Benutzername und ein Passwort für die *CHAP*-Authentifizierung (Challenge Handshake Authentication Protocol) erforderlich sein. Außerdem können Sie zusätzlich ein iSCSI-Ziel zur Authentifizierung des iSCSI-Initiator am System, zu dem das Ziel gehört, konfigurieren (*Revers-CHAP*), sowohl für Discovery als auch für die Session. Gemeinsam verwendet werden CHAP und Revers-CHAP *wechselseitiges CHAP* (mutual CHAP) oder *2-Wege-CHAP* genannt. Wechselseitiges CHAP liefert die höchste Sicherheitsebene für iSCSI-Verbindungen, insbesondere, wenn der Benutzername und das Passwort sich für die CHAP-Authentifizierung und die Revers-CHAP-Authentifizierung unterscheiden.

Wiederholen Sie die iSCSI-Discovery und iSCSI-Anmeldeschritte so oft wie nötig, um allen erfoderlichen iSCSI-Speicher hinzuzufügen. Sie können den Namen des iSCSI-Initiators jedoch nicht ändern nachdem Sie Discovery erstmals versucht haben. Um den Namen des iSCSI-Initiator zu ändern, müssen Sie die Installation neu starten.

Prozedur 16.1. iSCSI-Discovery

Verwenden Sie den **`iSCSI Discovery Details`**-Dialog, um **anaconda** die Informationen zu liefern, die es zum Auffinden des iSCSI-Ziels benötigt.

iSCSI Discovery Details
To use iSCSI disks, you must provide the address of your iSCSI target and the iSCSI initiator name you've configured for your host.
Target IP Address:
192.168.0.108
iSCSI Initiator Name:
iqn.1994-05.com.domain:01.b1b85d
What kind of iSCSI discovery authentication do you wish to perform:
No credentials (discovery authentication disabled)
Cancel
Start Discovery

Abbildung 16.12. Der iSCSI Discovery Details Dialog

1. Geben Sie die IP-Adresse des iSCSI-Ziels im **Ziel-IP-Adresse**-Feld ein.
2. Geben Sie einen Namen im **iSCSI Initiator Name**-Feld für den iSCSI-Initiator in *iSCSI qualifizierter Name* (IQN) Format ein.

   Ein gültiger IQN enthält:

   - den String **iqn.** (beachten Sie den Punkt)
   - ein Datumscode, der das Jahr und den Monat festlegt, in dem die Internetdomäne oder Subdomäne Ihrer Organisation registriert wurde. Seine Darstellung erfolgt als vier Ziffern für das Jahr, einen Gedankenstrich und zwei Ziffern für den Monat gefolgt von einem Punkt. September 2010 erscheint zum Beispiel wie folgt **2010-09.**
   - der Name der Internetdomäne oder Subdomäne Ihrer Organisation in umgekehrter Reihenfolge mit der Domäne der obersten Stufe zuerst. Die Subdomäne **storage.example.com** etwa wird als **com.example.storage** dargestellt
   - ein Doppelpunkt, gefolgt von einem String, der den betreffenden iSCSI-Initiator innerhalb Ihrer Domäne oder Subdomäne eindeutig identifiziert. Zum Beispiel **:diskarrays-sn-a8675309**.

   Ein vollständiger IQN sieht daher wie folgt aus: **iqn.2010-09.storage.example.com:diskarrays-sn-a8675309** und **anaconda** füllt das Feld **iSCSI Initiator Name** vorab mit einem Namen in diesem Format aus, um Ihnen mit der Struktur zu helfen.

   Weitere Informationen zu IQNs finden Sie in *3.2.6. iSCSI Namen* in *RFC 3720 - Internet Small Computer Systems Interface (iSCSI)* verfügbar von http://tools.ietf.org/html/rfc3720#section-3.2.6 und *1. iSCSI Names and Addresses* in *RFC 3721 - Internet Small Computer Systems Interface (iSCSI) Naming and Discovery* verfügbar von http://tools.ietf.org/html/rfc3721#section-1.
3. Verwenden Sie das Drop-Down-Menü zur Festlegung des für die iSCSI-Discovery zu verwendenden Authentifizierungstyps.

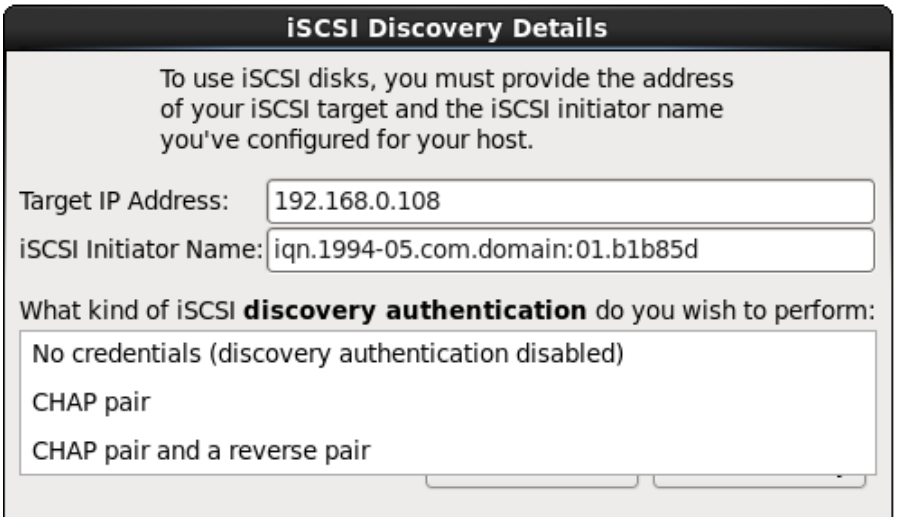

iSCSI Discovery Details
To use iSCSI disks, you must provide the address of your iSCSI target and the iSCSI initiator name you've configured for your host.
Target IP Address:
192.168.0.108
iSCSI Initiator Name:
iqn.1994-05.com.domain:01.b1b85d
What kind of iSCSI discovery authentication do you wish to perform:
No credentials (discovery authentication disabled)
CHAP pair
CHAP pair and a reverse pair

Abbildung 16.13. iSCSI-Discovery-Authentifizierung

- **No Credentials**
- **CHAP-Paar**
- **CHAP-Paar und ein Revers-Paar**

4. A. Falls Sie **CHAP-Paar** als den Authentifizierungstyp gewählt haben, geben Sie den Benutzernamen und das Passwort für das iSCSI-Ziel in den **`CHAP-Benutzername`** und **`CHAP-Passwort`**-Feldern ein.

iSCSI Discovery Details
To use iSCSI disks, you must provide the address of your iSCSI target and the iSCSI initiator name you've configured for your host.
Target IP Address:
192.168.0.108
iSCSI Initiator Name:
iqn.1994-05.com.domain:01.b1b85d
What kind of iSCSI discovery authentication do you wish to perform:
CHAP pair
CHAP Username:
CHAP Password:
Cancel
Start Discovery

Abbildung 16.14. CHAP-Paar

B. Falls Sie **CHAP-Paar und ein Revers-Paar** als den Authentifizierungstyp gewählt haben, geben Sie den Benutzernamen und das Passwort für das iSCSI-Ziel in den **`CHAP-Benutzername`** und **`CHAP-Passwort`**-Feldern ein und den Benutzernamen und das Passwort für den iSCSI-Initiator in den **`Revers-CHAP-Benutzernamen`** und **`Revers-CHAP-Passwort`**-Feldern ein.

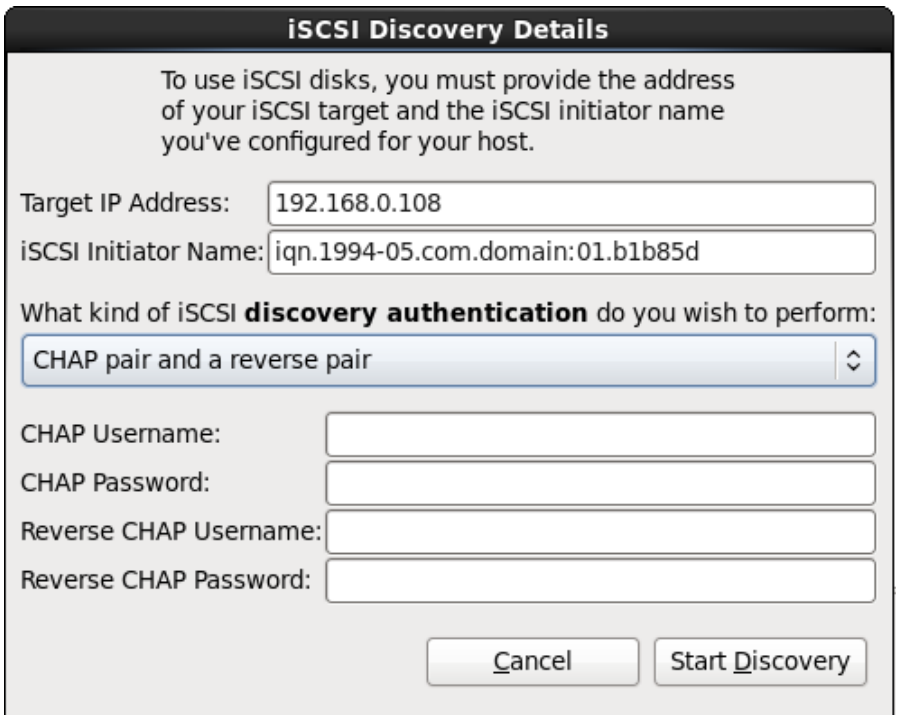

iSCSI Discovery Details
To use iSCSI disks, you must provide the address of your iSCSI target and the iSCSI initiator name you've configured for your host.
Target IP Address:
192.168.0.108
iSCSI Initiator Name:
iqn.1994-05.com.domain:01.b1b85d
What kind of iSCSI discovery authentication do you wish to perform:
CHAP pair and a reverse pair
CHAP Username:
CHAP Password:
Reverse CHAP Username:
Reverse CHAP Password:
Cancel
Start Discovery

Abbildung 16.15. CHAP-Paar und ein Revers-Paar

5. Klicken Sie auf **`Start Discovery`**. **Anaconda** versucht mit den von Ihnen bereitgestellten Informationen ein iSCSI-Ziel zu finden. Ist die Discovery erfolgreich, so präsentiert Ihnen der **`iSCSI aufgefundene Knoten`**-Dialog eine Liste aller am Ziel aufgefundenen iSCSI-Knoten.
6. Neben jedem Knoten befindet sich ein Auswahlkästchen. Klicken Sie auf die Auswahlkästchen, um die für die Installation zu verwendenden Knoten auszuwählen.

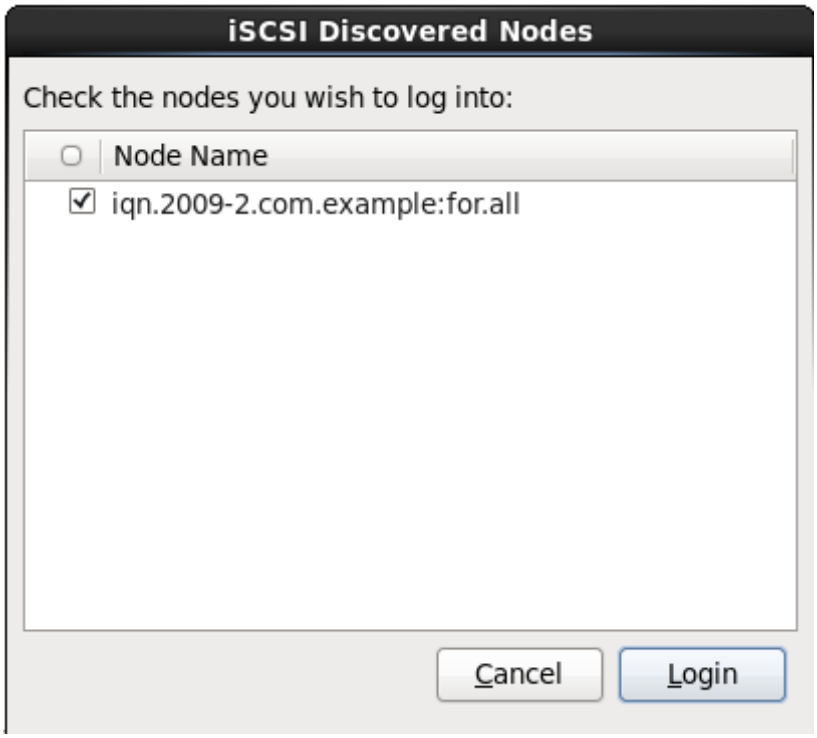


Abbildung 16.16. Der Dialog iSCSI aufgefundene Knoten

7. Klicken Sie **`Login`** zur Initiierung einer iSCSI-Session.

Prozedur 16.2. Start einer iSCSI-Session

Verwenden Sie den **iSCSI-Knoten-Login**-Dialog, um **anaconda** die Informationen zu liefern, die es zum Auffinden des iSCSI-Ziels und dem Start einer iSCSI-Session benötigt.

iSCSI Nodes Login
What kind of iSCSI login authentication do you wish to perform:
No credentials (discovery authentication disabled)
Cancel
Login

Abbildung 16.17. Der iSCSI-Knoten-Login-Dialog

1. Verwenden Sie das Drop-Down-Menü zur Festlegung des für die iSCSI-Session zu verwendenden Authentifizierungstyps.

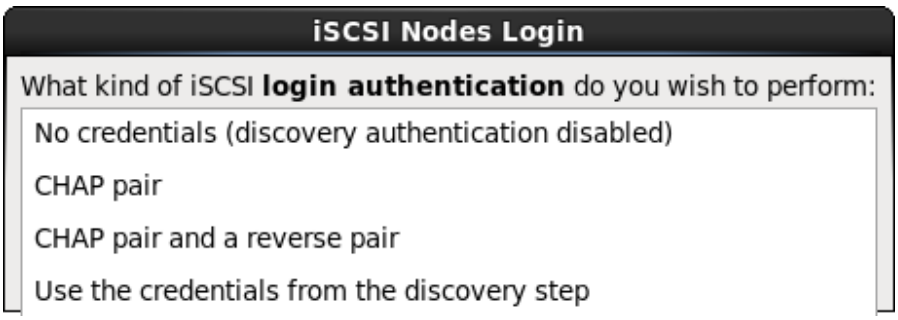

iSCSI Nodes Login
What kind of iSCSI login authentication do you wish to perform:
No credentials (discovery authentication disabled)
CHAP pair
CHAP pair and a reverse pair
Use the credentials from the discovery step

Abbildung 16.18. iSCSI-Session-Authentifizierung

   - **No Credentials**
   - **CHAP-Paar**
   - **CHAP-Paar und ein Revers-Paar**
   - **Berechtigungen aus dem Discovery-Schritt verwenden**

   Falls Ihre Umgebung denselben Authentifizierungstyp und denselben Benutzernamen und dasselbe Passwort für die iSCSI-Discovery und die iSCSI-Session verwendet, wählen Sie **Berechtigungen aus dem Discovery-Schritt verwenden**, um diese Berechtigungen erneut zu verwenden.

2. A. Falls Sie **CHAP-Paar** als den Authentifizierungstyp gewählt haben, geben Sie den Benutzernamen und das Passwort für das iSCSI-Ziel in den **CHAP-Benutzername** und **CHAP-Passwort**-Feldern ein.

Abbildung 16.19. CHAP-Paar

B. Falls Sie **CHAP-Paar und ein Revers-Paar** als den Authentifizierungstyp gewählt haben, geben Sie den Benutzernamen und das Passwort für das iSCSI-Ziel in den **`CHAP-Benutzername`** und **`CHAP-Passwort`**-Feldern ein und den Benutzernamen und das Passwort für den iSCSI-Initiator in den **`Revers-CHAP-Benutzernamen`** und **`Revers-CHAP-Passwort`**-Feldern ein.

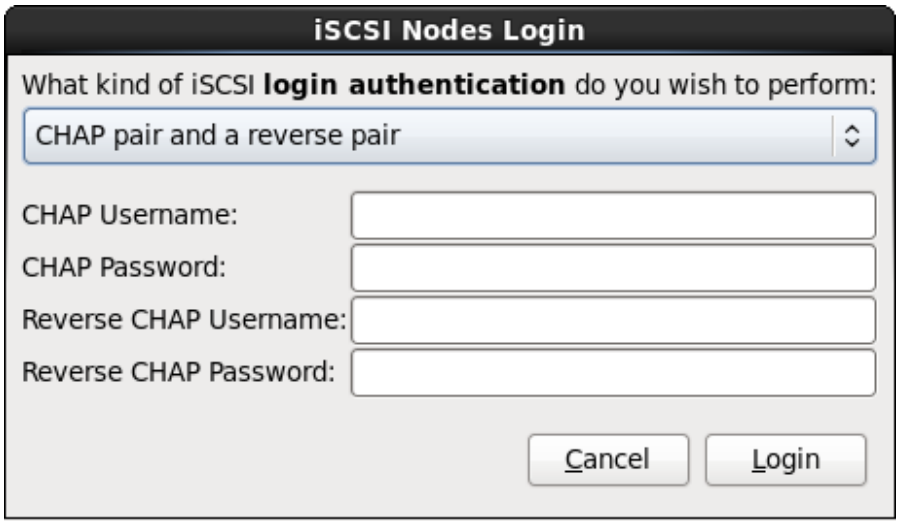


Abbildung 16.20. CHAP-Paar und ein Revers-Paar

3. Klicken Sie auf **`Login`**. **Anaconda** versucht sich mit den von Ihnen bereitgestellten Informationen am Knoten am iSCSI-Ziel anzumelden. Der Dialog **`iSCSI Login Results`** liefert die Ergebnisse.

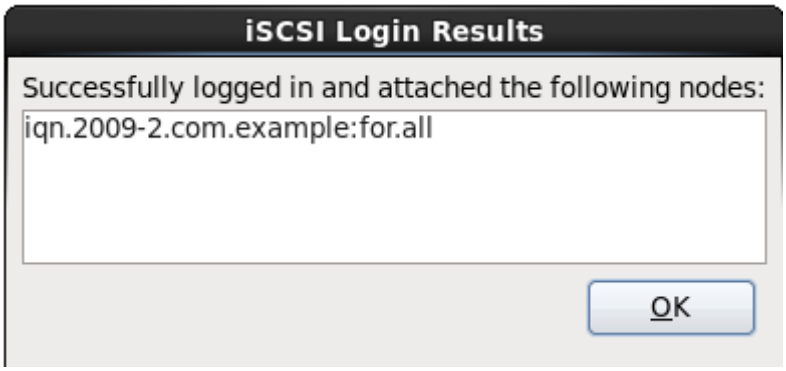


Abbildung 16.21. Der Dialog iSCSI-Login-Ergebnisse

4. Klicken Sie **OK**, um fortzufahren.

16.8.1.1.3. Konfiguration von FCoE-Parametern

Um ein FCoE-SAN zu konfigurieren, wählen Sie **FCoE-SAN hinzufügen** und klicken auf **Laufwerk hinzufügen**.

Wählen Sie auf dem Menü in der nächsten Dialogbox die Netzwerkschnittstelle, die mit Ihrem FCoE-Switch verbunden ist und klicken auf **FCoE-Laufwerk(e) hinzufügen**.

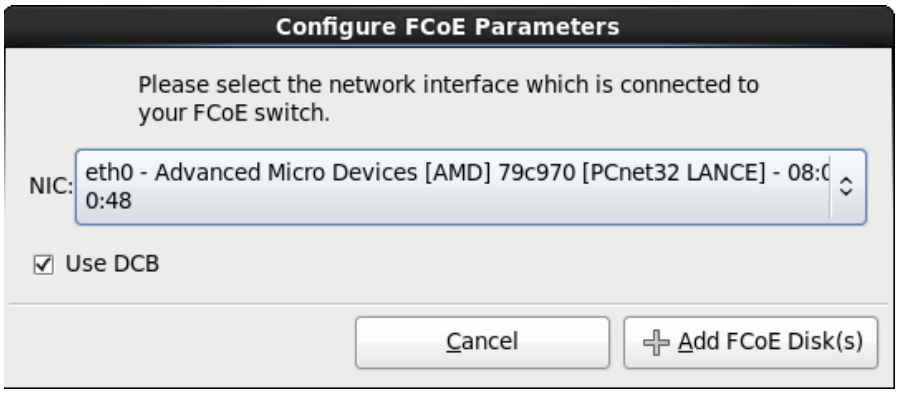

Configure FCoE Parameters
Please select the network interface which is connected to your FCoE switch.
NIC:
eth0 - Advanced Micro Devices [AMD] 79c970 [PCnet32 LANCE] - 08:0
0:48
Use DCB
Cancel
Add FCoE Disk(s)

Abbildung 16.22. Konfiguration von FCoE-Parametern

Data Center Bridging (DCB) bietet eine Reihe an Verbesserungen für Ethernet-Protokolle. Es wurde entwickelt, um die Effizienz von Ethernet-Verbindungen in Speicher-Netzwerken und -Clustern zu erhöhen. Mit dem Auswahlkästchen in diesem Dialog können Sie bestimmen, ob der Installer DCB berücksichtigen soll, oder nicht.

16.9. Einrichten des Hostnamens

Sie werden zur Eingabe eines Rechnernamens und Domainnamens für diesen Computer aufgefordert, und zwar entweder als *Fully-Qualified Domain Name* (FQDN) im Format ***hostname.domainname***, oder als ein *Short Host Name* im Format ***hostname***. Viele Netzwerke nutzen den DHCP-Dienst (Dynamic Host Configuration Protocol), der angeschlossene Systeme automatisch mit einem Domainnamen versieht, so dass der Benutzer nur noch einen Rechnernamen anzugeben braucht.

Gültige Hostnamen

Sie können dem System einen beliebigen Namen geben, er muss nur eindeutig sein. Der Hostname kann Buchstaben, Ziffern und Bindestriche enthalten.

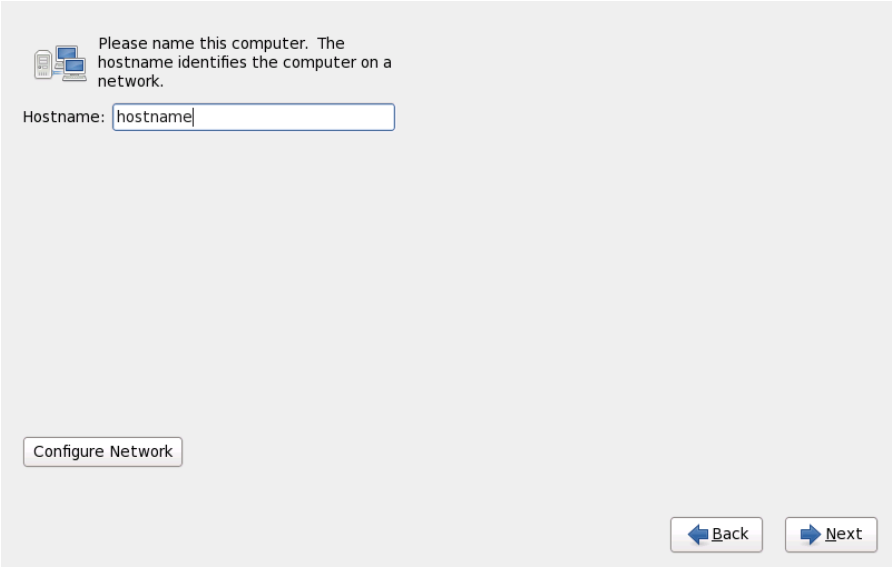


Abbildung 16.23. Festlegen des Hostnamens

Falls Ihr Red Hat Enterprise Linux System *direkt* mit dem Internet verbunden ist, bedürfen weitere Betrachtungen Ihre Aufmerksamkeit, um Unterbrechungen des Service oder Maßnahmen seitens Ihres Dienstleisters zu vermeiden. Eine vollständige Erörterung dieses Themas führt an dieser Stelle zu weit.

Modemkonfiguration

Das Installationprogramm konfiguriert keine Modems. Konfigurieren Sie diese Geräte nach abgeschlossener Installation mit dem **Netzwerk**-Dienstprogramm. Die Einstellungen für Ihr Modem sind spezifisch für Ihren Internetanbieter (auch Internet Service Provider oder kurz ISP genannt).

16.9.1. Netzwerkverbindungen bearbeiten

Wichtig — Oft wird manuelle Konfiguration benötigt

Beim erstmaligen Booten einer Red Hat Enterprise Linux 6 Installation werden alle Netzwerkschnittstellen aktiviert, die Sie während des Installationsprozesses konfiguriert haben. Der Installer fordert Sie jedoch bei einigen geläufigen Installationspfaden nicht zur Konfiguration von Netzwerkschnittstellen auf, z.B. bei der Installation von Red Hat Enterprise Linux von einer DVD auf eine lokale Festplatte.
Wenn Sie Red Hat Enterprise Linux von einer lokalen Installationsquelle auf ein lokales Speichergerät installieren, stellen Sie sicher, dass Sie mindestens eine Netzwerkschnittstelle manuell konfigurieren, wenn Sie beim erstmaligen Booten des Systems einen Netzwerkzugang benötigen.

Anmerkung

Verwenden Sie das **Netzwerkadministrations-Tool**, um Ihre Netzwerkkonfiguration nach Abschluss der Installation zu ändern.
Geben Sie den Befehl **system-config-network** in einer Shell-Eingabeaufforderung ein, um das **Netzwerkdministrations-Tool** zu starten. Falls Sie nicht Root sind, werden Sie zur Eingabe des Root-Passworts aufgefordert, um fortzufahren.
Das **Netzwerkadministrations-Tool** ist jetzt veraltet und wird im Verlauf der Lebenszeit von Red Hat Enterprise Linux 6 durch den **NetworkManager** ersetzt werden.

Um eine Netzwerkverbindung manuell zu konfigurieren, klicken Sie auf die Schaltfläche **Netzwerk konfigurieren**. Der Dialog **Netzwerkverbindungen** erscheint, mit dem Sie Kabel-, Funk-, mobile Breitband-, VPN- und DSL-Verbindungen für das System unter Verwendung des **NetworkManager**-Werkzeugs konfigurieren können. Eine komplette Beschreibung aller möglichen Konfigurationen mit dem **NetworkManager** geht über den Rahmen dieses Handbuchs hinaus. Dieser Abschnitt listet lediglich die typischsten Szenarien zur Konfiguration von Kabel-Verbindungen während einer Installation detailliert auf.

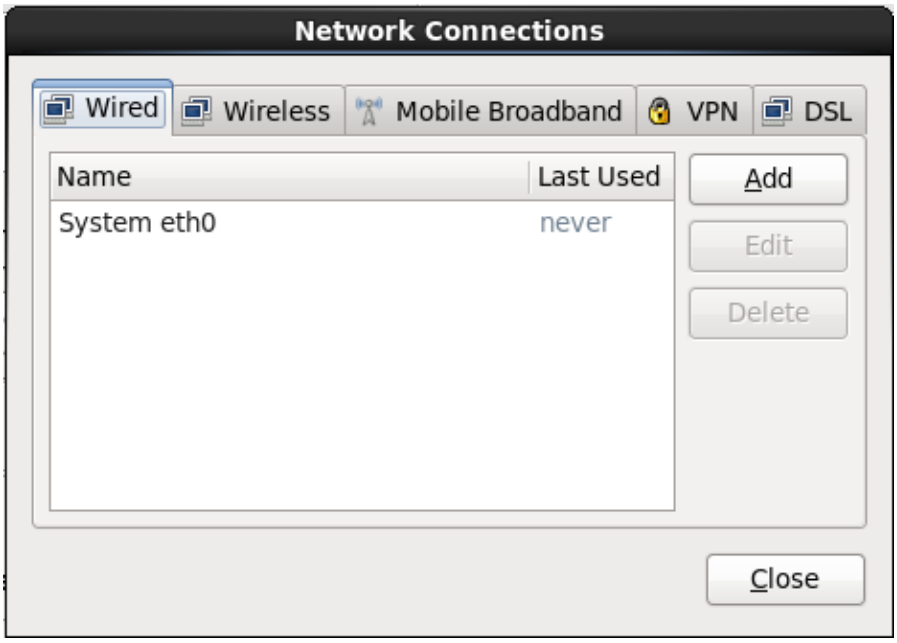


Abbildung 16.24. Netzwerkverbindungen

Um eine neue Verbindung hinzuzufügen, oder eine Verbindung zu modifizieren oder zu löschen, die zu einem früheren Zeitpunkt des Installationsprozesses konfiguriert wurde, klicken Sie auf den Reiter, der der Art der Verbindung entspricht. Um eine neue Verbindung dieser Art hinzuzufügen, klicken Sie auf **Hinzufügen**. Um eine bereits existierende Verbindung zu modifizieren, wählen Sie diese aus der Liste aus und klicken auf **Bearbeiten**. In beiden Fällen erscheint ein Dialogfeld mit einer Reihe von Reitern, die dem bestimmten Verbindungstyp entsprechen, wie unten beschrieben. Um eine Verbindung zu entfernen, wählen Sie diese in der Liste aus, und klicken Sie auf **Löschen**.

Wenn Sie mit der Bearbeitung der Netzwerkeinstellungen fertig sind, klicken Sie auf **Anwenden**, um die neue Konfiguration zu speichern. Falls Sie ein Gerät rekonfiguriert haben, das bereits während der Installation aktiv war, so müssen Sie das Gerät neu starten, um die neue Konfiguration zu verwenden — siehe Abschnitt 9.7.1.6, „Ein Netzwerk-Gerät neu starten“.

16.9.1.1. Optionen für alle Verbindungstypen

Bestimmte Konfigurationsoptionen gelten für alle Verbindungstypen.

Geben Sie einen Namen für die Verbindung im Namensfeld **Verbindungsname** ein.

Wählen Sie **Automatisch starten**, um die Verbindung automatisch beim Systemstart zu starten.

Wenn ein **NetworkManager** auf einem installierten System läuft, so steuert die **Für alle Benutzer verfügbar machen**-Option, ob die Netzwerkkonfiguration systemweit verfügbar ist oder nicht. Vergewissern Sie sich während der Installation, dass **Für alle Benutzer verfügbar machen** für jede von Ihnen konfigurierte Netzwerkschnittstelle ausgewählt bleibt.

16.9.1.2. Der Kabel-Reiter

Verwenden Sie den Reiter **Kabel**, um die *Media Access Control* (MAC) Adresse für den Netzwerkadapter anzugeben und die *Maximum Transmission Unit* (MTU, in Bytes), die durch die Schnittstelle passieren können, zu bestimmen.

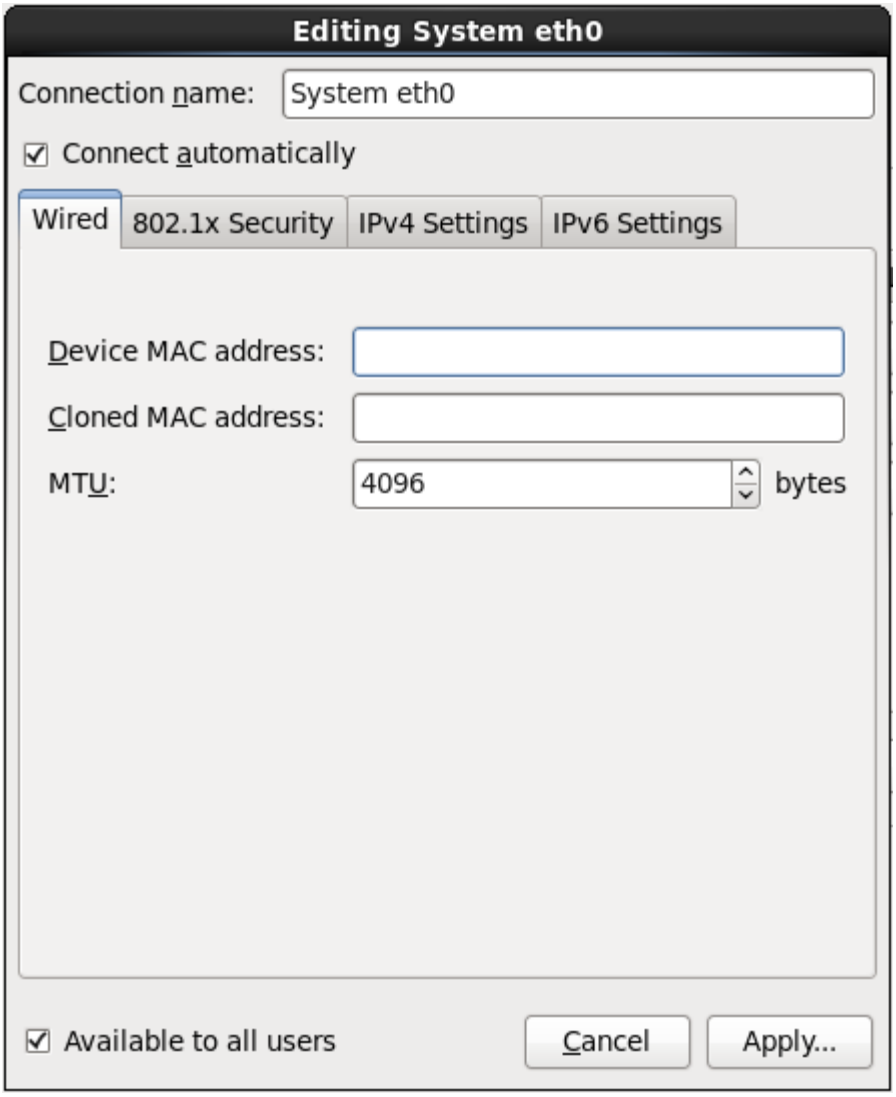


Abbildung 16.25. Der Kabel-Reiter

16.9.1.3. Der Reiter 802.1x-Sicherheit

Verwenden Sie den Reiter **802.1x-Sicherheit**, um 802.1X *port-based network access control* (PNAC) zu konfigurieren. Wählen Sie **802.1X-Sicherheit für diese Verbindung verwenden**, um die Zugriffskontrolle zu aktivieren, und geben Sie dann Details zu Ihrem Netzwerk an. Die Konfigurationsoptionen umfassen:

Authentifikation

Wählen Sie eine der folgenden Methoden zur Authentifikation:

- **TLS** für *Transport Layer Security*
- **Tunneled TLS** für *Tunneled Transport Layer Security*, auch als TTLS oder EAP-TTLS bekannt
- **Protected EAP (PEAP)** für *Protected Extensible Authentication Protocol*

Identität

Geben Sie die Identität dieses Servers an.

Benutzer-Zertifikat

Navigieren Sie zu einer persönlichen X.509 Zertifikatsdatei, die mit *Distinguished Encoding Rules* (DER) oder *Privacy Enhanced Mail* (PEM) enkodiert ist.

CA-Zertifikat

Navigieren Sie zu einer X.509 *Certificate Authority* Zertifikatsdatei, die mit *Distinguished Encoding Rules* (DER) oder *Privacy Enhanced Mail* (PEM) enkodiert ist.

Privatschlüssel

Navigieren Sie zu einer *Privatschlüssel*-Datei, die mit *Distinguished Encoding Rules* (DER), *Privacy Enhanced Mail* (PEM), oder dem *Personal Information Exchange Syntax Standard* (PKCS#12) enkodiert ist.

Privatschlüssel-Passwort

Das Passwort für den Privatschlüssel wird im Feld **Privatschlüssel** angegeben. Wählen Sie **Passwort anzeigen**, um das Passwort bei der Eingabe anzuzeigen.

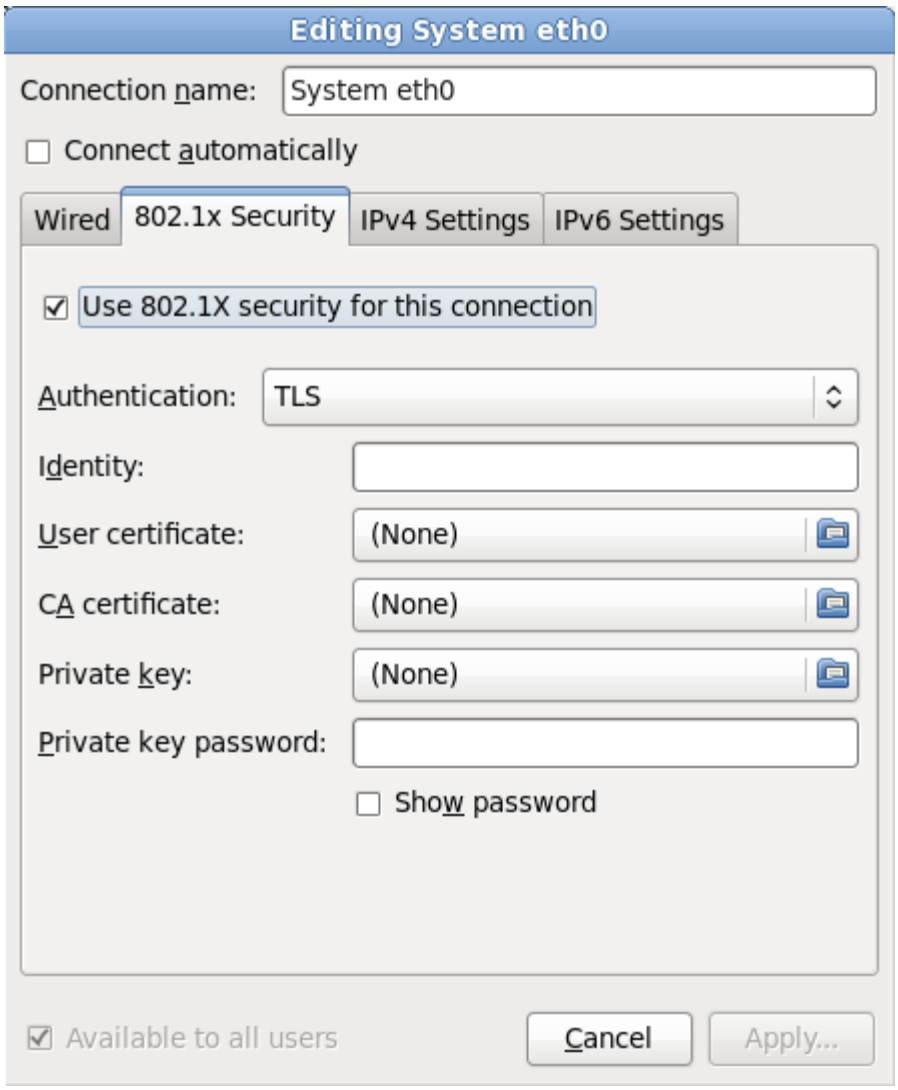


Abbildung 16.26. Der Reiter 802.1x-Sicherheit

16.9.1.4. Der Reiter IPv4-Einstellungen

Verwenden Sie den Reiter **IPv4-Einstellungen**, um die IPv4-Parameter für die zuvor ausgewählte Netzwerkverbindung zu konfigurieren.

Verwenden Sie das Drop-Down-Menü **Methode** zur Angabe, welche Einstellungen das System versuchen soll, von einem *Dynamic Host Configuration Protocol* (DHCP) Dienst, der im Netzwerk läuft, herunterzuladen. Wählen Sie aus den folgenden Optionen:

Automatisch (DHCP)

IPv4-Parameter werden via DHCP-Dienst im Netzwerk konfiguriert.

Nur Automatische Adressen (DHCP)

Die IPv4-Adresse, Netzmaske und Gateway-Adresse werden vom DHCP-Dienst im Netzwerk konfiguriert. DNS-Server und Suchdomänen werden manuell konfiguriert.

Manuell

IPv4-Parameter werden manuell für eine statische Konfiguration konfiguriert.

Nur Link-Local

Eine *link-local*-Adresse im Bereich 169.254/16 wird der Schnittstelle zugewiesen.

Für andere Computer freigegeben

Das System ist so konfiguriert, dass es Netzwerkzugang für andere Computer bietet. Der Schnittstelle wird eine Adresse im Bereich 10.42.x.1/24 zugewiesen, ein DHCP- und DNS-Server werden gestartet und die Schnittstelle ist mit der Standard-Netzwerkverbindung auf dem System via *Network Address Translation* (NAT) verbunden.

Deaktiviert

IPv4 ist für diese Verbindung deaktiviert.

Falls Sie eine Methode gewählt haben, die die Eingabe manueller Parameter erfordert, geben Sie die Details der IP-Adresse für diese Schnittstelle, die Netzmaske und das Gateway im Feld **Adressen** ein. Verwenden Sie die Schaltflächen **Hinzufügen** und **Löschen**, um Adressen hinzuzufügen oder zu entfernen. Geben Sie eine kommagetrennte Liste von DNS-Servern im Feld **DNS-Server** ein, sowie eine kommagetrennte Liste von Domains im Feld **Nach Domains suchen** für jede Domain ein, die Sie in die Name-Server-Lookups mit einbinden möchten.

Geben Sie optional einen Namen für diese Netzwerkverbindung im Feld **DHCP Client-ID** ein. Dieser Name muss einzigartig im Subnet sein. Wenn Sie der Verbindung eine aussagekräftige DHCP Client-ID zuweisen, kann diese Verbindung leichter bei der Analyse von Netzwerkproblemen identifiziert werden.

Deselektieren Sie das Auswahlkästchen **IPv4-Adressierung für den Abschluss dieser Verbindung erforderlich**, damit das System die Verbindung in einem IPv6-aktivierten Netzwerk herstellen kann, falls die IPv4-Konfiguration scheitert, die IPv6-Konfiguration jedoch erfolgreich ist.

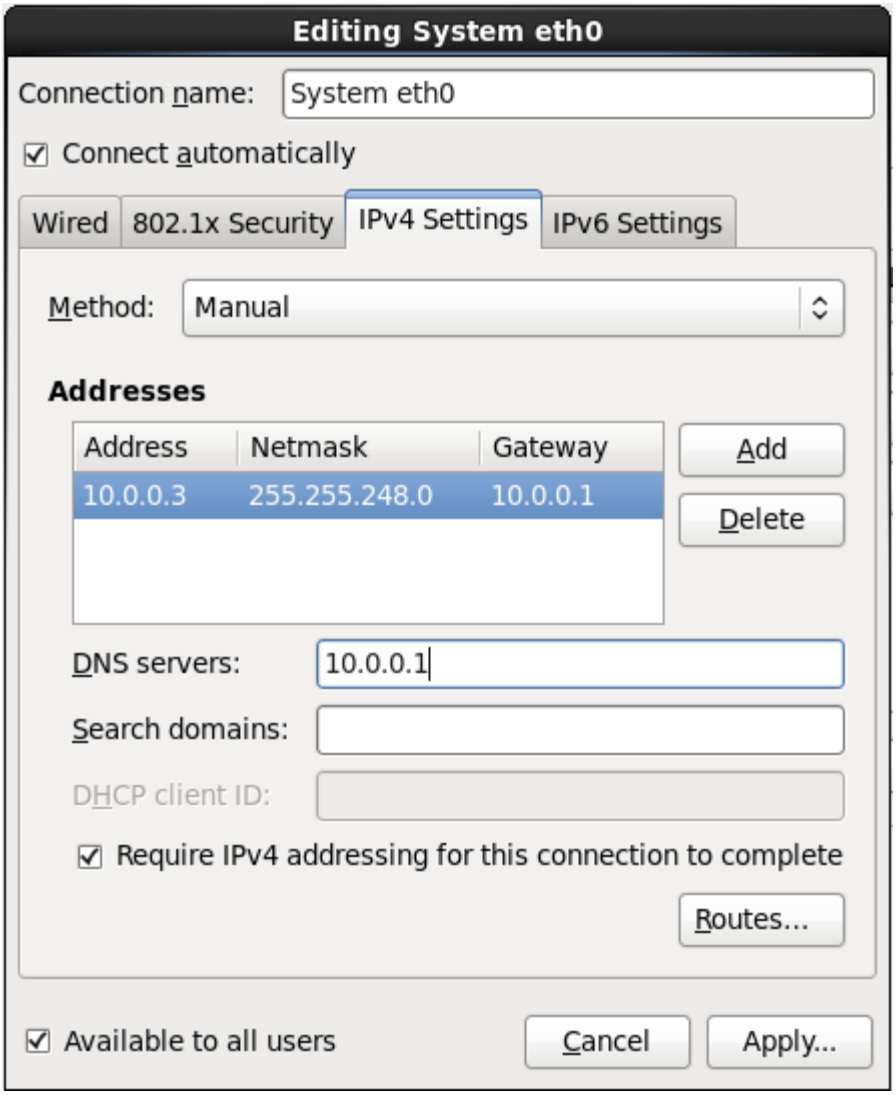


Abbildung 16.27. Der Reiter IPv4-Einstellungen

16.9.1.4.1. IPv4-Routen bearbeiten

Red Hat Enterprise Linux konfiguriert eine Anzahl von Routen automatisch, basierend auf den IP-Adressen eines Geräts. Um zusätzliche Routen zu bearbeiten, klicken Sie auf die Schaltfläche **Routen**. Der Dialog **IPv4-Routen bearbeiten** erscheint.

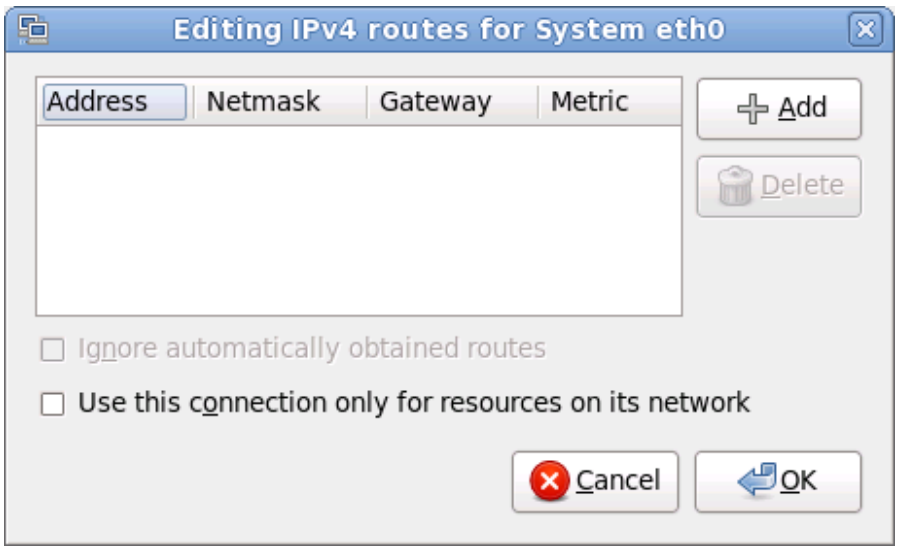


Abbildung 16.28. Der Dialog IPv4-Routen bearbeiten

Klicken Sie auf **Hinzufügen**, um die IP-Adresse, Netzmaske, Gateway-Adresse und Metrik für eine neue statische Route hinzuzufügen.

Wählen Sie **Automatisch zugewiesene Routen ignorieren**, damit die Schnittstelle nur die hier angegebenen Routen verwendet.

Wählen Sie **Diese Verbindung nur für Quellen innerhalb desselben Netzwerks verwenden**, um Verbindungen nur auf das lokale Netzwerk einzuschränken.

16.9.1.5. Der Reiter IPv6-Einstellungen

Verwenden Sie den Reiter **IPv6-Einstellungen**, um die IPv6-Parameter für die zuvor ausgewählte Netzwerkverbindung zu konfigurieren.

Verwenden Sie das Drop-Down-Menü **Methode** zur Angabe, welche Einstellungen das System versuchen soll, von einem *Dynamic Host Configuration Protocol* (DHCP) Dienst, der im Netzwerk läuft, herunterzuladen. Wählen Sie aus den folgenden Optionen:

Ignorieren

IPv6 für diese Verbindung ignorieren.

Automatisch

NetworkManager verwendet *Router Advertisement* (RA) zur Erstellung einer automatischen, zustandslosen Konfiguration.

Automatisch, nur Adressen

NetworkManager verwendet RA zur Erstellung einer automatischen, zustandslosen Konfiguration, aber DNS-Servers und Suchdomänen werden ignoriert und müssen manuell konfiguriert werden.

Automatisch, nur DHCP

NetworkManager verwendet RA nicht, aber fordert Informationen direkt von DHCPv6 an, um eine Konfiguration mit Status zu erstellen.

Manuell

IPv6-Parameter werden manuell für eine statische Konfiguration konfiguriert.

Nur Link-Local

Eine *Link-Local*-Adresse mit dem fe80::/10 Präfix wird der Schnittstelle zugewiesen.

Falls Sie eine Methode gewählt haben, die die Eingabe manueller Parameter erfordert, geben Sie die Details der IP-Adresse für diese Schnittstelle, die Netzmaske und das Gateway im Feld **Adressen** ein. Verwenden Sie die Schaltflächen **Hinzufügen** und **Löschen**, um Adressen hinzuzufügen oder zu entfernen. Geben Sie eine kommagetrennte Liste von DNS-Servern im Feld **DNS-Server** ein, sowie eine kommagetrennte Liste von Domains im Feld **Nach Domains suchen** für jede Domain ein, die Sie in die Name-Server-Lookups mit einbinden möchten.

Geben Sie optional einen Namen für diese Netzwerkverbindung im Feld **DHCP Client-ID** ein. Dieser Name muss einzigartig im Subnet sein. Wenn Sie der Verbindung eine aussagekräftige DHCP Client-ID zuweisen, kann diese Verbindung leichter bei der Analyse von Netzwerkproblemen identifiziert werden.

Deselektieren Sie das Auswahlkästchen **IPv6-Adressierung für die Fertigstellung dieser Verbindung voraussetzen**, damit das System diese Verbindung in einem IPv4-aktivierten Netzwerk herstellen kann, falls die IPv6-Konfiguration scheitert, die IPv4-Konfiguration jedoch erfolgreich ist.

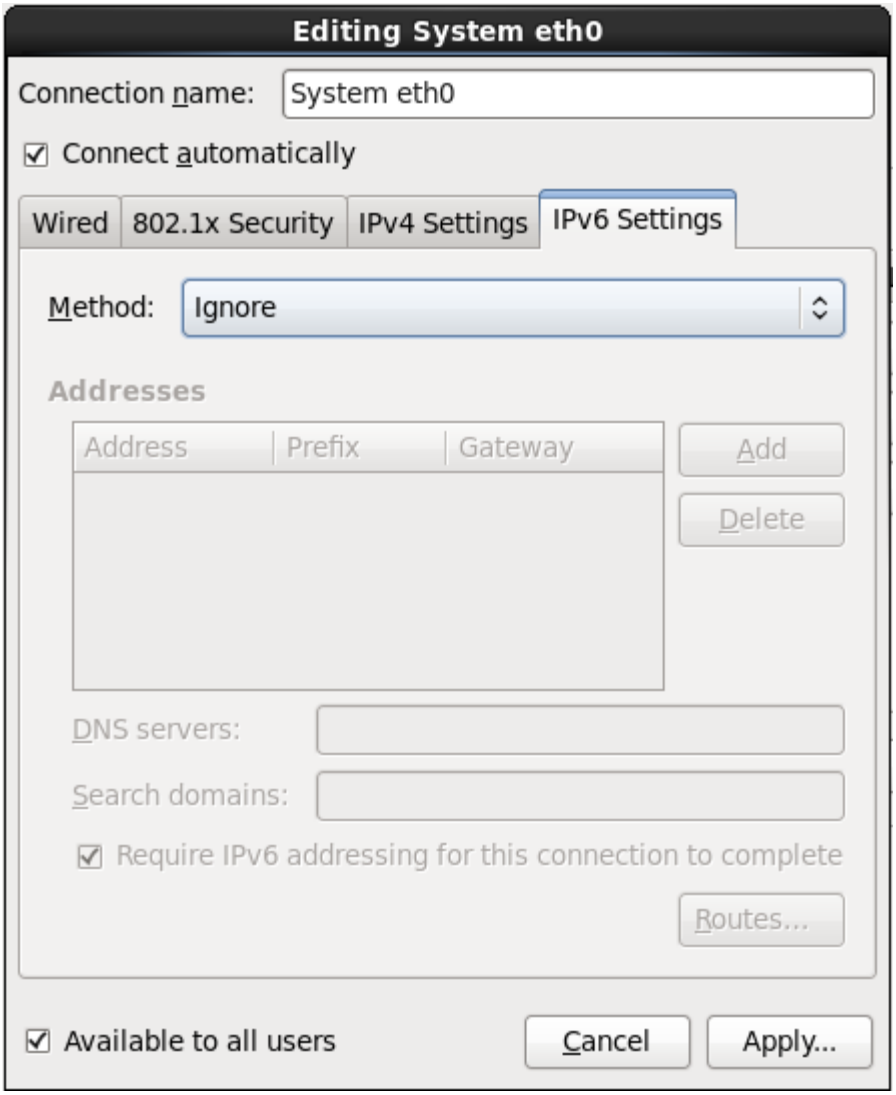


Abbildung 16.29. Der Reiter IPv6-Einstellungen

16.9.1.5.1. IPv6-Routen bearbeiten

Red Hat Enterprise Linux konfiguriert eine Anzahl von Routen automatisch, basierend auf den IP-Adressen eines Geräts. Um zusätzliche Routen zu bearbeiten, klicken Sie auf die Schaltfläche **Routen**. Der Dialog **IPv6-Routen bearbeiten** erscheint.

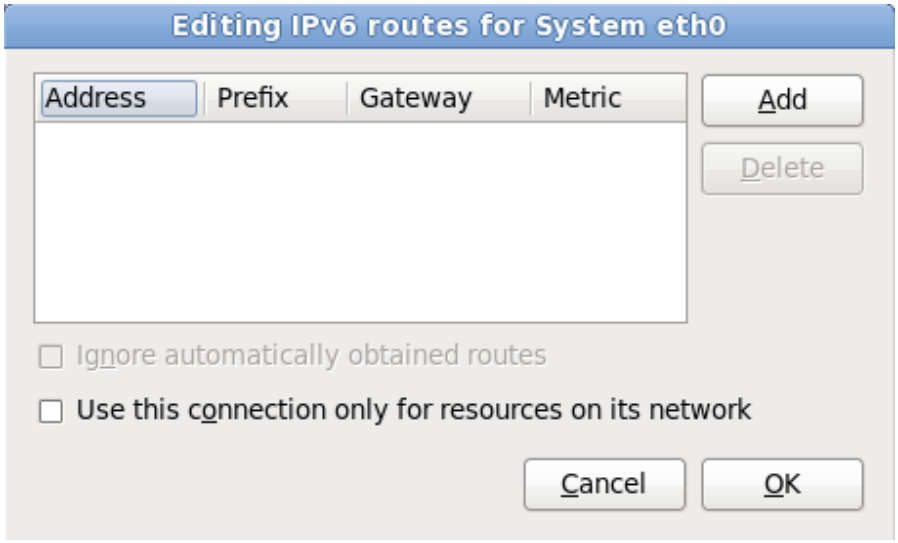


Abbildung 16.30. Der Dialog IPv6-Routen bearbeiten

Klicken Sie auf **Hinzufügen**, um die IP-Adresse, Netzmaske, Gateway-Adresse und Metrik für eine neue statische Route hinzuzufügen.

Wählen Sie **Diese Verbindung nur für Quellen innerhalb desselben Netzwerks verwenden**, um Verbindungen nur auf das lokale Netzwerk einzuschränken.

16.9.1.6. Ein Netzwerk-Gerät neu starten

Falls Sie ein Netzwerk rekonfiguriert haben, das während der Installation bereits In Gebrauch war, so müssen Sie es in **anaconda** von der Verbindung trennen und neu verbinden, damit die Änderungen wirksam werden. **Anaconda** verwendet *Interface-Konfiguration* (ifcfg) Dateien für die Kommunikation mit dem **NetworkManager**. Die Verbindung eines Geräts wird unterbrochen, wenn die ifcfg-Datei entfernt wird und die Verbindung wird wieder hergestellt, wenn die ifcfg-Datei wieder hergestellt wird, so lange **ONBOOT=yes** eingestellt ist. Siehe *Red Hat Enterprise Linux 6 Bereitstellungshandbuch* unter https://access.redhat.com/knowledge/docs/ für weitere Informationen zu Interface-Konfigurationsdateien.

1. Drücken Sie **Ctrl**+**Alt**+**F2**, um zum virtuellen Terminal **tty2** umzuschalten.
2. Verschieben Sie die Interface-Konfigurationsdatei an einen temporären Speicherort:

   ```
   mv /etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-device_name /tmp
   ```

   wobei ***device_name*** das soeben rekonfigurierte Gerät ist. Zum Beispiel ist **ifcfg-eth0** die ifcfg-Datei für **eth0**.

   Das Gerät besitzt jetzt in **anaconda** keine Verbindung.
3. Öffnen Sie die Interface-Konfigurationsdatei im **vi**-Editor:

   ```
   vi /tmp/ifcfg-device_name
   ```

4. Vergewissern Sie sich, dass die Interface-Konfigurationsdatei die Zeile **ONBOOT=yes** enthält. Falls die Datei die Zeile nicht enthält, fügen Sie sie jetzt hinzu und speichern Sie die Datei.
5. Verlassen Sie den **vi**-Editor.
6. Verschieben Sie die Interface-Konfigurationsdatei zurück ins **/etc/sysconfig/network-scripts/**-Verzeichnis:

```
mv /tmp/ifcfg-device_name /etc/sysconfig/network-scripts/
```

Das Gerät ist jetzt in **anaconda** erneut verbunden.

7. Drücken Sie **Ctrl**+**Alt**+**F6**, um zu **anaconda** zurückzukehren.

16.10. Konfiguration von Zeitzonen

Legen Sie Ihre Zeitzone fest, indem Sie die dem Standort Ihres Computers am nächsten liegende Stadt auswählen. Klicken Sie auf die Karte, um eine bestimmte geografische Region der Erde auszuwählen.

Es gibt zwei Arten, wie Sie Ihre Zeitzone auswählen können.

- Mit Hilfe der Maus können Sie auf der interaktiven Karte auf eine bestimmte Stadt klicken (durch einen gelben Punkt grafisch dargestellt). Daraufhin erscheint ein rotes **X**, wodurch Ihre Auswahl angezeigt wird.
- Sie können auch durch die Liste am unteren Rand des Bildschirms scrollen, um Ihre Zeitzone dort auszuwählen. Klicken Sie mit der Maus auf einen Standort, um Ihre Auswahl zu markieren.

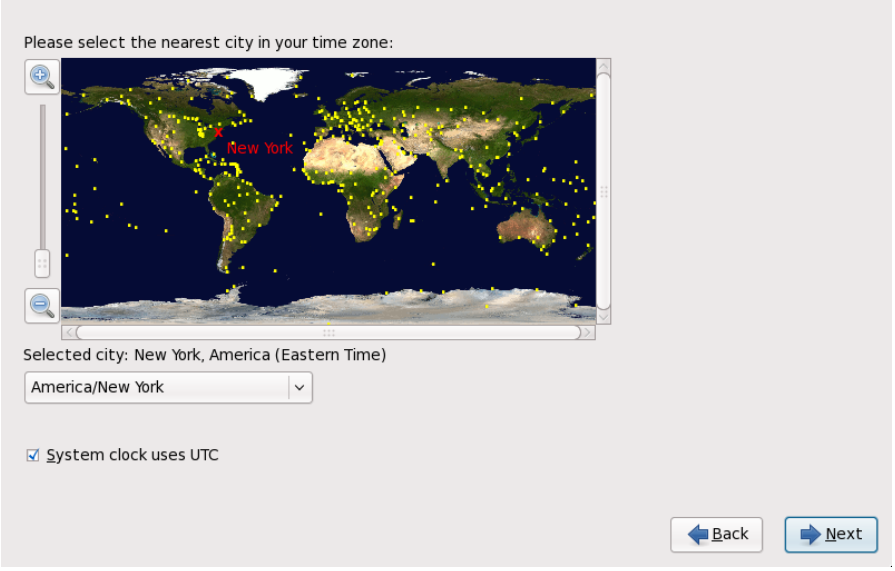


Abbildung 16.31. Konfiguration der Zeitzone

Wählen Sie **Systemuhr verwendet UTC**, falls Red Hat Enterprise Linux das einzige Betriebssystem auf Ihrem Rechner ist. Die Systemuhr ist ein Hardwarebestandteil in Ihrem Rechnersystem. Red Hat Enterprise Linux verwendet die Einstellungen für die Zeitzone, um den Zeitabstand zwischen der lokalen Zeit und UTC auf der Systemuhr zu ermitteln. Dieses Verhalten ist Standard für Systeme, die UNIX, Linux oder ähnliche Betriebssysteme verwenden.

Klicken Sie auf **Weiter**, um fortzufahren.

Anmerkung

Um die Konfiguration der Zeitzone nach Abschluss Ihrer Installation zu ändern, verwenden Sie das **Tool zur Einstellung von Zeit und Datum**.
Geben Sie an einer Shell-Eingabeaufforderung den Befehl **`system-config-date`** ein, um das **Tool zur Einstellung von Zeit und Datum** zu starten. Wenn Sie nicht als Root angemeldet sind, werden Sie aufgefordert, das Root-Passwort einzugeben, um fortfahren zu können.
Um das **Tool zur Einstellung von Zeit und Datum** als textbasierte Anwendung zu starten, verwenden Sie den Befehl **`timeconfig`**.

16.11. Ein Root-Passwort festlegen

Die Einrichtung eines Root-Benutzerkontos und Root-Passworts ist einer der wichtigsten Schritte während Ihrer Installation. Das Root-Benutzerkonto wird zur Installation von Paketen, Aktualisierung von RPMs und für die meisten Prozesse der Systemwartung verwendet. Wenn Sie sich als Root anmelden, haben Sie die komplette Kontrolle über Ihr System.

Anmerkung

Der Root-Benutzer (auch als Superuser bekannt) besitzt uneingeschränkten Zugriff auf das gesamte System. Aus diesem Grund sollten Sie sich als Root *ausschließlich* zur Systemwartung oder -administration anmelden.

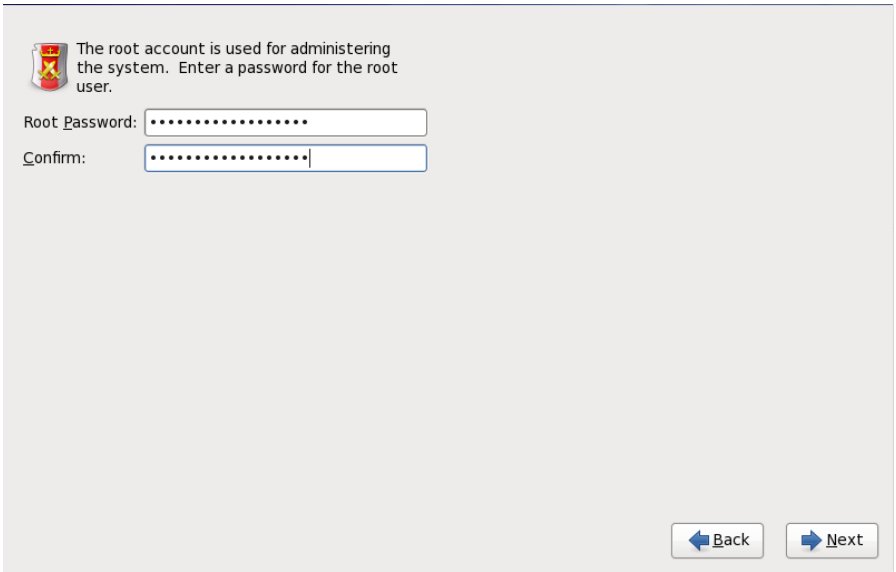

The root account is used for administering the system. Enter a password for the root user.
Root Password:
Confirm:
Back
Next

Abbildung 16.32. Root-Passwort

Verwenden Sie das Root-Benutzerkonto ausschließlich für die Administration des Systems. Legen Sie ein normales Benutzerkonto (nicht Root) zur allgemeinen Verwendung an, und benutzen Sie den Befehl **su**, um zum Root-Benutzerkonto zur Durchführung von Aufgaben, die die Authentifizierung als Superuser benötigen, zu wechseln. Diese einfache Regel minimiert die Gefahr, Ihr System durch einen Tippfehler oder einen falschen Befehl zu beschädigen.

Anmerkung

Um in das Root-Benutzerkonto zu wechseln, geben Sie in einem Terminal am Shell-Prompt den Befehl **su -** ein, und drücken Sie die **Eingabe**-Taste. Geben Sie anschließend das Root-Passwort ein, und drücken Sie erneut die **Eingabe**-Taste.

Das Installationsprogramm fordert Sie auf, ein Root-Passwort für Ihr System festzulegen [6] *Ohne Eingabe eines Root-Passworts können Sie nicht mit dem nächsten Schritt des Installationsprozesses fortfahren.*

Das Root-Passwort muss aus mindestens sechs Zeichen bestehen. Es wird bei der Eingabe nicht auf dem Bildschirm angezeigt. Sie müssen das Passwort zwei Mal eingeben. Stimmen die beiden Eingaben nicht überein, werden Sie vom Installationsprogramm aufgefordert, die Eingabe zu wiederholen.

Sie sollten sich das Root-Passwort merken können, es sollte aber nicht von anderen erraten werden. Ihr Name, Ihre Telefonnummer, *qwertz*, *password, Root*, *123456* und *anteater* sind Beispiele für schlechte Passwörter. Ein sicheres Passwort besteht aus Zahlen, Buchstaben in Groß- und Kleinschreibung und enthält keine Worte mit Sinn z.B.: *Aard387vark* oder *420BMttNT*. Beachten Sie, dass das Passwort bei der Anwendung auf die korrekte Schreibung aller einzelnen Zeichen überprüft wird. Wenn Sie sich Ihr Passwort notieren, bewahren Sie es an einem sicheren Ort auf. Es wird jedoch empfohlen, dieses Passwort nicht an einem für andere Personen leicht zugänglichen Ort aufzubewahren.

Wählen Sie Ihr eigenes Passwort

Verwenden Sie nicht die in diesem Handbuch angeführten Beispielpasswörter, da dies ein Sicherheitsrisiko darstellen könnte.

Um Ihr Root-Passwort nach Abschluss der Installation zu ändern, verwenden Sie das **Root-Passwort-Werkzeug**.

Geben Sie den Befehl **system-config-users** in einer Shell-Eingabeaufforderung ein, um den **Benutzer-Verwalter**, ein mächtiges Werkzeug zur Benutzerverwaltung und -konfiguration, zu starten. Falls Sie nicht Root sind, werden Sie zur Eingabe des Root-Passworts aufgefordert, um fortfahren zu können.

Geben Sie das **Root**-Passwort in das Feld **Root-Passwort** ein. Red Hat Enterprise Linux zeigt die Zeichen zur Sicherheit nur als Sternchen an. Geben Sie dasselbe Passwort in das Feld **Bestätigen** ein, um sicherzustellen, dass es korrekt ist. Nachdem Sie das Root-Passwort geändert haben, wählen Sie **Weiter**, um fortzufahren.

16.12. Speichergeräte zuweisen

Falls Sie mehr als ein Speichergerät auf dem Auswahlbildschirm für Speichergeräte ausgewählt haben (siehe Abschnitt 16.8, „Speichergeräte“), fordert Sie **Anaconda** auf, welche dieser Geräte für die Installation des Betriebssystems zur Verfügung stehen sollen und welche nur als Datenspeicher an das Dateisystem angehängt werden sollen. Falls Sie nur ein Speichergerät ausgewählt haben, zeigt **Anaconda** diesen Bildschirm nicht an.

Während der Installation werden die Geräte, die Sie hier ausschließlich für Datenspeicher bestimmen, als Teil des Dateisystems eingehängt, aber nicht partitioniert oder formatiert.

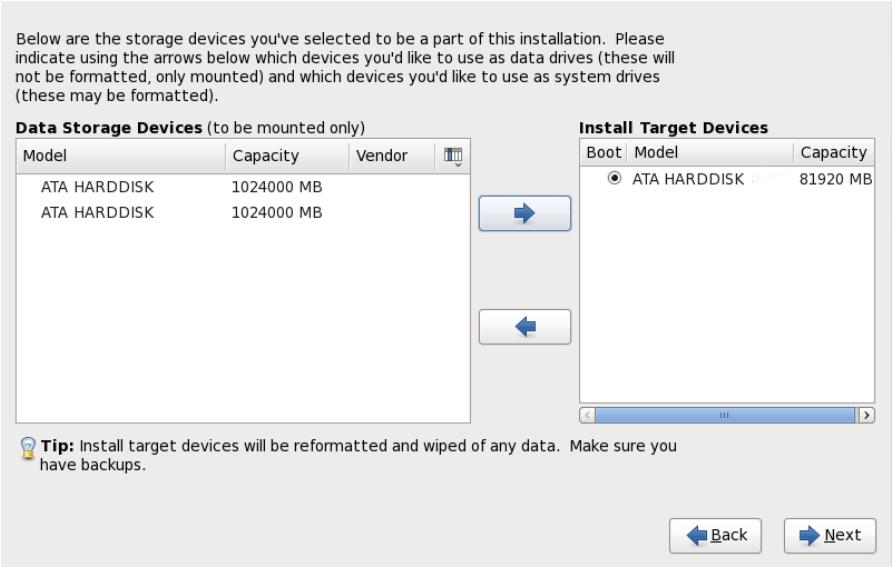

Below are the storage devices you've selected to be a part of this installation. Please indicate using the arrows below which devices you'd like to use as data drives (these will not be formatted, only mounted) and which devices you'd like to use as system drives (these may be formatted).
Data Storage Devices (to be mounted only)
Model
Capacity
Vendor
ATA HARDDISK
1024000 MB
ATA HARDDISK
1024000 MB
Install Target Devices
Boot
Model
Capacity
ATA HARDDISK
81920 MB
Tip: Install target devices will be reformatted and wiped of any data. Make sure you have backups.
Back
Next

Abbildung 16.33. Speichergeräte zuweisen

Der Bildschirm ist in zwei Teilfenster aufgeteilt. Das linke Fenster enthält eine Liste von Geräten, die nur für Datenspeicher verwendet werden sollen. Das rechte Fenster enthält eine Liste von Geräten, die zur Installation des Betriebssystems zur Verfügung stehen sollen.

Jede Liste enthält Informationen über die Geräte, die hilfreich für deren Identifizierung sind. Ein kleines Drop-Down-Menü, das mit einem Symbol gekennzeichnet ist, befindet sich rechts des Spaltenkopfs. Mit Hilfe dieses Menüs können Sie den Datentyp auswählen, der auf jedem Gerät präsentiert wird. Verringern oder Vergrößern der Menge an präsentierten Informationen hilft Ihnen ggf., bestimmte Geräte zu identifizieren.

Verschieben Sie ein Gerät von einer Liste in die andere, indem Sie auf das Gerät klicken, und dann entweder auf die Schaltfläche mit einem nach links zeigenden Pfeil klicken, um dieses in die Liste der Datenspeichergeräte zu verschieben, oder auf die Schaltfläche mit einem nach rechts zeigenden Pfeil klicken, um das Gerät in die Liste von Geräten, die zur Installation des Betriebssystems zur Verfügung stehen sollen, zu verschieben.

Die Liste mit denen als Installationsziele verfügbaren Geräte umfasst auch ein Auswahlfeld neben jedem Gerät. Verwenden Sie dieses Auswahlfeld um anzugeben, welches Gerät Sie als Boot-Gerät für das System verwenden möchten.

Wichtig — Chain-Loading

Falls irgendein Speichergerät einen Bootloader enthält, der den Red Hat Enterprise Linux Bootloader gestaffelt lädt (chain load), binden Sie dieses Speichergerät als eines der **Installationszielgeräte** ein. Speichergeräte, die Sie als **Installationszielgeräte** identifizieren, bleiben während der Konfiguration des Bootloaders für **Anaconda** sichtbar. Speichergeräte, die Sie auf diesem Bildschirm als **Installationszielgeräte** identifizieren, werden im Rahmen des Installationsprozesses nicht automatisch gelöscht, wenn Sie nicht die Option **Gesamten Platz verwenden** auf dem Partitionsbildschirm verwenden (werfen Sie einen Blick auf Abschnitt 16.15, „Einstellen der Festplattenpartitionierung“).

Wenn Sie die Identifizierung der für die Installation zu verwendenden Geräte abgeschlossen haben, klicken Sie auf **Weiter**, um fortzufahren.

16.13. Initialisierung der Festplatte

Wenn keine lesbaren Partitionstabellen auf den vorhandenen Festplatten gefunden werden, fordert Sie das Installationsprogramm dazu auf, die Festplatte zu initialisieren. Durch diesen Vorgang werden sämtliche vorhandene Daten auf der Festplatte unlesbar. Falls Ihr System über eine neue Festplatte verfügt, auf der kein Betriebssystem installiert ist, oder falls Sie alle Partitionen auf der Festplatte entfernt haben, klicken Sie auf **`Festplatte reinitialisieren`**.

Das Installationsprogramm präsentiert Ihnen ein separates Dialogfenster für jede Platte, auf der es keine gültige Partitionstabelle lesen kann. Klicken Sie auf die Schaltfläche **`Alles ignorieren`** oder die Schaltfläche **`Alles neu initialisieren`**, um dieselbe Auswahl auf alle Geräte anzuwenden.

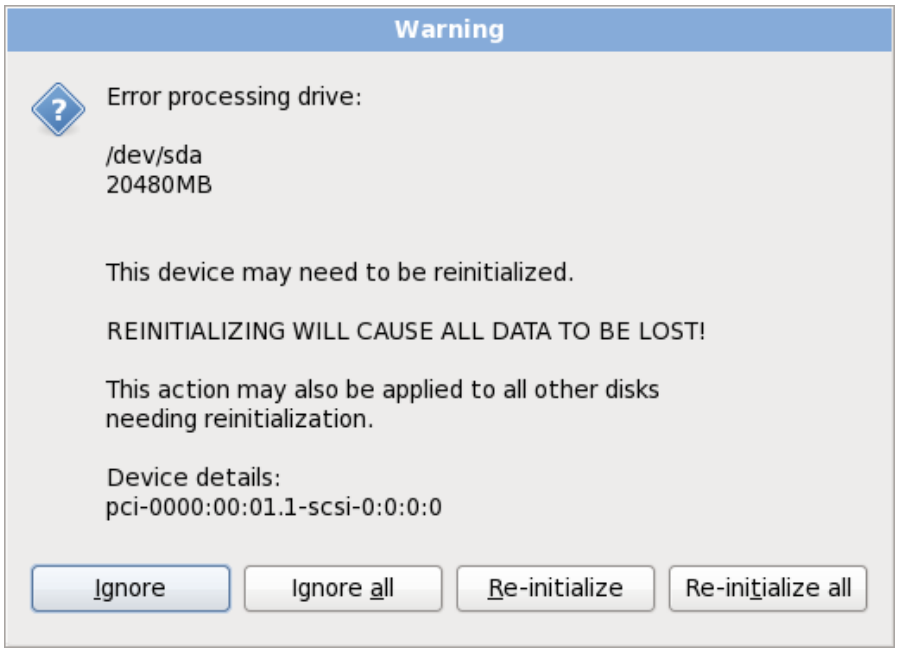


Abbildung 16.34. Warnbildschirm – Festplatte wird initialisiert

Bestimmte RAID-Systeme oder andere nicht-standardmäßige Konfigurationen können unter Umständen nicht vom Installationsprogramm gelesen werden, so dass Sie ggf. via Eingabeaufforderung aufgefordert werden, die Festplatte zu initialisieren. Das Installationsprogramm reagiert auf physische Plattenstrukturen, die es erkennen kann.

Um die automatische Initialisierung von Festplatten für solche zu aktivieren, bei denen dieses notwendig erscheint, verwenden Sie den Kickstart-Befehl **`clearpart --initlabel`** (siehe Kapitel 32, *Kickstart-Installationen*).

Entfernen nicht benötigter Festplatten

Wenn Sie eine nicht standardmäßige Festplattenkonfiguration haben, die während der Installation entfernt werden kann und später erkannt und konfiguriert werden kann, dann schalten Sie das System aus, entfernen Sie die Festplatte, und starten die Installation neu.

Red Hat unterstützt keine Aktualisierung von älteren Hauptversionen

Red Hat unterstützt keine Aktualisierungen zwischen Hauptversionen von Red Hat Enterprise Linux. Eine Hauptversion ist gekennzeichnet durch eine ganzzahlige Änderung der Versionsnummer. Red Hat Enterprise Linux 5 und Red Hat Enterprise Linux 6 sind zum Beispiel beides Hauptversionen von Red Hat Enterprise Linux.
In-Place-Aktualisierungen über mehrere Haupt-Releases hinweg sichern nicht alle Systemeinstellungen, Dienste oder angepasste Konfigurationen. Aus diesem Grund rät Red Hat dringend zu Neuinstallationen beim Aktualisieren von einer Haupt-Version auf eine andere.

Das Installationssystem erkennt automatisch jegliche Installationen von Red Hat Enterprise Linux. Im Rahmen des Aktualisierungsprozesses wird vorhandene System-Software durch neue Versionen aktualisiert, jedoch keine Daten aus den Benutzerverzeichnissen entfernt. Die vorhandene Partitionierungsstruktur auf Ihren Festplatten ändern sich nicht. Ihre Systemkonfiguration ändert sich nur dann, wenn die Aktualisierung eines Pakets dies verlangt. Die meisten Paketaktualisierungen verändern die Systemkonfiguration nicht, sondern installieren stattdessen eher eine zusätzliche Konfigurationsdatei, die Sie später untersuchen können.

Beachten Sie bitte, dass das von Ihnen verwendete Installationsmedium ggf. nicht alle Software-Pakete beinhaltet, die Sie für eine Aktualisierung Ihres Rechners benötigen.

16.14.1. Der Aktualisierungs-Dialog

Falls auf Ihrem System eine Red Hat Enterprise Linux-Installation existiert, erscheint ein Dialogfenster, in dem Sie gefragt werden, ob Sie diese Installation aktualisieren möchten. Um eine Aktualisierung eines existierenden Systems durchzuführen, wählen Sie die entsprechende Installation aus der Drop-Down-Liste und wählen Sie **Weiter**.

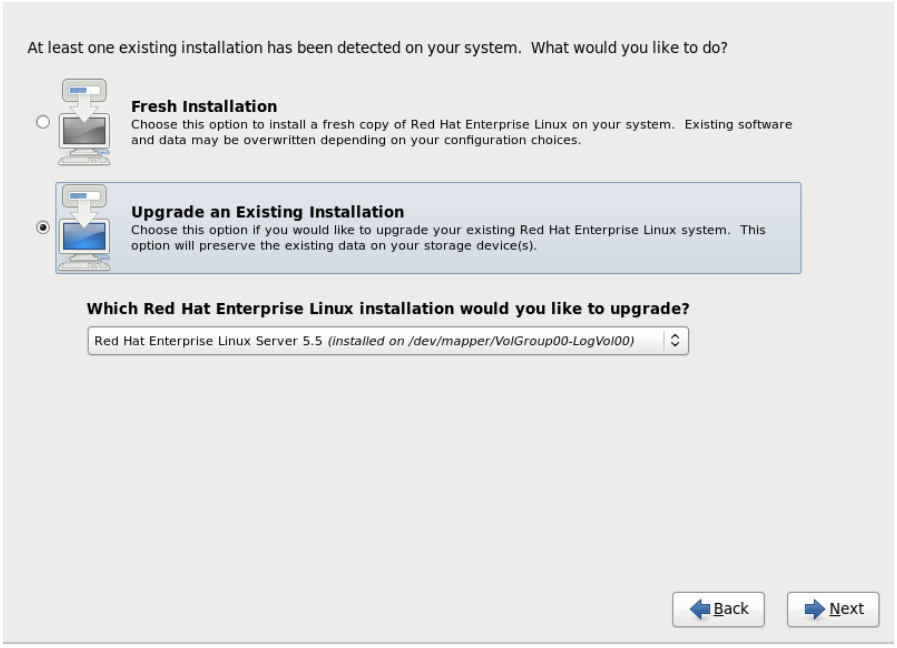

At least one existing installation has been detected on your system. What would you like to do?
Fresh Installation
Choose this option to install a fresh copy of Red Hat Enterprise Linux on your system. Existing software and data may be overwritten depending on your configuration choices.
Upgrade an Existing Installation
Choose this option if you would like to upgrade your existing Red Hat Enterprise Linux system. This option will preserve the existing data on your storage device(s).
Which Red Hat Enterprise Linux installation would you like to upgrade?
Red Hat Enterprise Linux Server 5.5 (installed on /dev/mapper/VolGroup00-LogVol00)
Back
Next

Abbildung 16.35. Der Aktualisierungs-Dialog

Manuell installierte Software

Software, die von Ihnen manuell auf Ihrem existierenden Red Hat Enterprise Linux-System installiert wurde, kann sich nach einer Aktualisierung des Systems ggf. anders verhalten. Sie müssen diese Software nach einer Aktualisierung des Systems ggf. manuell neu installieren oder erneut kompilieren, um sicherzugehen, dass sie ordnungsgemäß auf dem aktualisierten System funktioniert.

16.14.2. Unter Verwendung des Installers aktualisieren

Installationen werden empfohlen

Im Allgemeinen empfiehlt Red Hat, Benutzerdaten in einer separaten **/home**-Partition zu platzieren und eine von Grund auf neue Installation durchzuführen. Weitere Informationen zu Partitionen und deren Einrichtung finden Sie unter Abschnitt 9.13, „Einstellen der Festplattenpartitionierung“.

Falls Sie sich dazu entschließen, Ihr System unter Verwendung des Installationsprogramms zu aktualisieren, wird jegliche Software überschrieben, die nicht im Rahmen von Red Hat Enterprise Linux zur Verfügung gestellt wird oder mit Red Hat Enterprise Linux-Software in Konflikt steht. Erstellen Sie daher eine Liste für Referenzzwecke von denen auf Ihrem System derzeit installierten Pakete, bevor Sie auf diese Weise eine Aktualisierung durchführen:

```
rpm -qa --qf '%{NAME} %{VERSION}-%{RELEASE} %{ARCH} ' > ~/old-pkglist.txt
```

Gehen Sie diese Liste nach Abschluß der Installation durch, um zu ermitteln, welche Pakete, die nicht von Red Hat stammen, ggf. neu erstellt oder von Quellen abgerufen werden müssen.

Führen Sie als Nächstes eine Sicherung aller Systemkonfigurationsdaten durch:

```
su -c 'tar czf /tmp/etc-`date +%F`.tar.gz /etc'
su -c 'mv /tmp/etc-*.tar.gz /home'
```

Führen Sie eine komplette Sicherung aller wichtigen Daten durch, bevor Sie eine Aktualisierung durchführen. Wichtige Daten können den Inhalt Ihres kompletten **/home**-Verzeichnisses, sowie Inhalt von Diensten wie ein Apache-, FTP-, oder SQL-Server, oder ein Quellcode-Management-System umfassen. Auch wenn Aktualisierungen nicht destruktiv sind, besteht bei einer unsachgemäßen Durchführung eine geringe Möglichkeit für einen Datenverlust.

Backups speichern

Beachten Sie bitte, dass die oben aufgeführten Beispiele Backup-Material in einem **/home**-Verzeichnis speichern. Falls Ihr **/home**-Verzeichnis sich nicht auf einer separaten Partition befindet, *sollten sie diese Beispiele nicht wortwörtlich befolgen!* Speichern Sie Ihre Backups auf anderen Geräten, wie CD- oder DVD-Datenträgern oder einer externen Festplatte.

Werfen Sie einen Blick auf Abschnitt 35.2, „Aktualisierung abschließen“ für weitere Informationen zur Fertigstellung des Aktualisierungsprozesses zu einem späteren Zeitpunkt.

16.15. Einstellen der Festplattenpartitionierung

Warnung — Sichern Sie Ihre Daten

Sie sollten grundsätzlich eine Sicherung aller Daten auf Ihrem System durchführen. Wenn Sie zum Beispiel ein Dual-Boot-System erstellen oder aktualisieren, sollten Sie eine Sicherung für alle Daten auf den Festplatten durchführen. Fehler treten immer mal auf und können zu einem totalen Datenverlust führen.

Wichtig — Installation im Textmodus

Falls Sie Red Hat Enterprise Linux im Textmodus installieren, können Sie nur die standardmäßigen Partitionierungsschemata nutzen, die in diesem Abschnitt beschrieben werden. Das heißt, Sie können keine zusätzlichen Partitionen zu denen, die das Installationsprogramm automatisch hinzufügt oder entfernt, hinzufügen oder löschen. Falls Sie zum Zeitpunkt der Installation ein angepasstes Layout benötigen, sollten Sie daher eine grafische Installation über eine VNC-Verbindung oder eine Kickstart-Installation durchführen.
Weiterhin stehen erweiterte Optionen wie LVM, verschlüsselte Dateisysteme und größenveränderbare Dateisysteme nur im grafischen Modus und in Kickstart-Installationen zur Verfügung.

Wichtig — Booten von RAID

Wenn Sie über eine RAID-Karte verfügen, denken Sie daran, dass einige BIOSe das Booten von RAID-Karten nicht unterstützen. In solchen Fällen muss die **/boot/**-Partition auf einer Partition außerhalb des RAID-Arrays, wie zum Beispiel auf einer separaten Festplatte, erstellt werden.
Eine interne Festplatte ist notwendig für die Partitionserstellung mit problematischen RAID-Karten.
Eine **/boot/**-Partition ist auch für das Einrichten von Software-RAID notwendig.
Wenn Sie Ihr System automatisch partitionieren möchten, sollten Sie **Angelegte Partitionen prüfen** wählen und Ihre **/boot/**-Partition manuell bearbeiten.

Das Partitionieren ermöglicht es Ihnen, Ihre Festplatte in einzelne Abschnitte zu unterteilen, die alle als selbständige Laufwerke fungieren. Das Partitionieren ist besonders hilfreich, wenn Sie mehr als ein Betriebssystem verwenden. Wenn Sie sich nicht sicher sind, wie Sie Ihr System partitionieren wollen, lesen Sie Anhang A, *Eine Einführung in Festplattenpartitionen* für weitere Informationen.

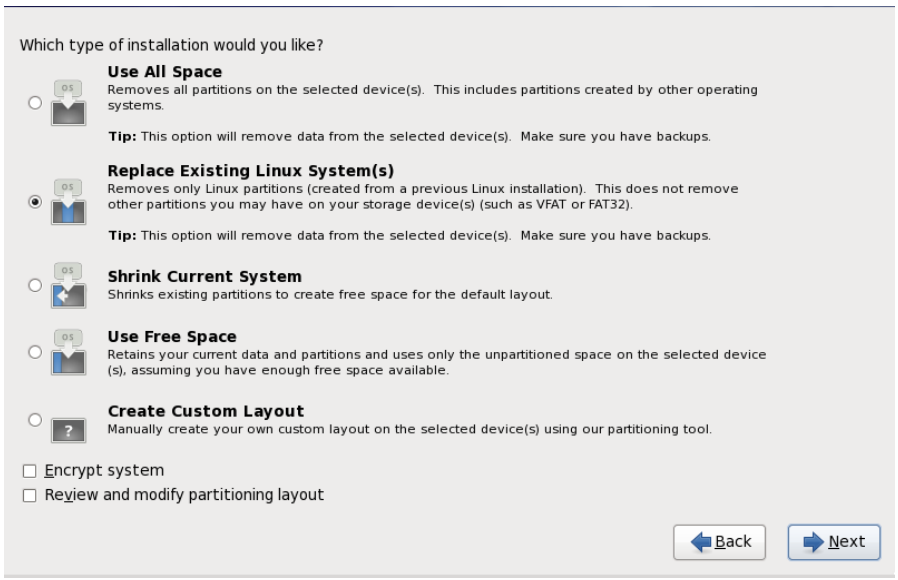

Which type of installation would you like?
Use All Space
Removes all partitions on the selected device(s). This includes partitions created by other operating systems.
Tip: This option will remove data from the selected device(s). Make sure you have backups.
Replace Existing Linux System(s)
Removes only Linux partitions (created from a previous Linux installation). This does not remove other partitions you may have on your storage device(s) (such as VFAT or FAT32).
Tip: This option will remove data from the selected device(s). Make sure you have backups.
Shrink Current System
Shrinks existing partitions to create free space for the default layout.
Use Free Space
Retains your current data and partitions and uses only the unpartitioned space on the selected device (s), assuming you have enough free space available.
Create Custom Layout
Manually create your own custom layout on the selected device(s) using our partitioning tool.
Encrypt system
Review and modify partitioning layout
Back
Next

Abbildung 16.36. Einstellen der Festplattenpartitionierung

Sie können auf diesem Bildschirm wählen, ob Sie das Standard-Layout in einem, oder vier verschiedenen Schritten erzeugen wollen, oder ob Sie die Partitionierung manuell durchführen möchten, um ein angepasstes Layout zu erstellen.

Die ersten vier Optionen ermöglichen Ihnen die Durchführung einer automatischen Installation, ohne dass Sie Ihre Festplatte(n) selbst partitionieren müssen. Wenn Sie mit dem manuellen Partitionieren Ihres Systems noch nicht vertraut sind, sollten Sie eine dieser Optionen auswählen und die Partitionierung der Datenträger dem Installationsprogramm überlassen. Abhängig von der von Ihnen gewählten Option können Sie dennoch kontrollieren, welche Daten (falls vorhanden) vom System entfernt werden.

Ihre Optionen sind:

Gesamten Platz verwenden

Wählen Sie diese Option, um alle Partitionen auf Ihrer Festplatte zu entfernen (dies umfasst Partitionen wie Windows VFAT- oder NTFS-Partitionen, die von anderen Betriebssystemen erstellt wurden).

Warnung

Falls Sie diese Option auswählen, werden alle Daten auf der/den ausgewählten Festplatte(n) vom Installationsprogramm entfernt. Wählen Sie diese Option nicht aus, wenn Sie Informationen auf Ihrer/Ihren Festplatte(n) beibehalten möchten, auf denen Sie Red Hat Enterprise Linux installieren.
Verwenden Sie diese Option speziell dann nicht, wenn Sie ein System so konfigurieren, dass es den Red Hat Enterprise Linux Bootloader aus einem anderen Bootloader heraus lädt (chain loading).

Bestehende(s) Linux-System(e) ersetzen

Wählen Sie diese Option, um nur Partitionen zu entfernen, die von früheren Linux-Installationen erstellt wurden. Dies entfernt keine anderen Partitionen, die Sie ggf. auf Ihrer/Ihren Festplatte(n) besitzen (wie beispielsweise VFAT- oder FAT32-Partitionen).

Aktuelles System verkleinern

Wählen Sie diese Option, um die Größe Ihrer derzeitigen Daten und Partitionen manuell zu ändern und in dem freiwerdenden Platz ein Standard-Layout für Red Hat Enterprise Linux zu installieren.

Warnung

Falls Sie Partitionen verkleinern, auf denen andere Betriebssysteme installiert sind, können Sie diese Betriebssysteme ggf. nicht benutzen. Auch wenn diese Partitionierungsoption keine Daten zerstört, benötigen Betriebssysteme üblicherweise etwas freien Speicherplatz in ihren Partitionen. Finden Sie heraus, wie viel Platz Sie freilassen müssen, bevor Sie eine Partition verkleinern, auf der sich ein Betriebssystem befindet.

Freien Platz verwenden

Wählen Sie diese Option, um Ihre aktuellen Daten und Partitionen beizubehalten und Red Hat Enterprise Linux in dem verfügbaren Speicherplatz auf den Speicherlaufwerken zu installieren. Stellen Sie sicher, dass genügend Speicherplatz auf den Speicherlaufwerken vorhanden ist, bevor Sie diese Option auswählen — siehe Abschnitt 11.4, „Verfügen Sie über genügend Platz auf der Festplatte?“.

Maßgeschneidertes Layout erstellen

Wählen Sie diese Option, um Speichergeräte manuell zu partitionieren und maßgeschneiderte Layouts zu erstellen. Siehe Abschnitt 16.17, „Ein maßgeschneidertes Layout erstellen oder das Standard-Layout modifizieren“.

Wählen Sie Ihre bevorzugte Partitionsmethode aus, indem Sie auf den Radio-Button links neben der Beschreibung im Dialog-Feld klicken.

Wählen Sie **System verschlüsseln**, um alle Partitionen außer der **/boot**-Partition zu verschlüsseln. Werfen Sie einen Blick auf Anhang C, *Festplattenverschlüsselung* für Informationen zur Verschlüsselung.

Wählen Sie die Option **Prüfen**, um die bei der automatischen Partitionierung erstellten Partitionen zu überprüfen und notwendige Änderungen vorzunehmen. Nach der Auswahl von **Prüfen** klicken Sie anschließend zum Fortfahren auf **Weiter**, und es werden die durch **Anaconda** erstellten Partitionen angezeigt. Sie haben die Möglichkeit, diese Partitionen zu ändern, falls diese nicht Ihren Bedürfnissen entsprechen.

Wichtig — Chain-Loading

Um den Red Hat Enterprise Linux Bootloader so zu konfigurieren, dass er von einem anderen Bootloader gestaffelt geladen wird (*chain load*), müssen Sie das Boot-Laufwerk manuell angeben. Falls Sie irgendeine der automatischen Partitionierungsoptionen auswählen, müssen Sie jetzt die Option **Partitionslayout überprüfen und modifizieren** auswählen, bevor Sie auf **Weiter** klicken, da Sie ansonsten kein korrektes Boot-Laufwerk angeben können.

Wichtig — Kombinieren von Multipath- und Nicht-Multipath-Geräten

Wenn Sie Red Hat Enterprise Linux 6 auf einem System mit Multipath- und Nicht-Multipath-Speichergeräten installieren, erstellt das automatische Partitionierungs-Layout im Installationsprogramm unter Umständen Datenträgergruppen, die eine Komination aus Multipath- und Nicht-Multipath-Geräten enthalten. Dies würde dem Sinn und Zweck von Multipath-Speicher zuwiderlaufen.
Wir empfehlen Ihnen, auf dem Bildschirm zur Geräteauswahl, der nach der Auswahl der automatischen Partitionierung erscheint, nur Multipath- bzw. nur Nicht-Multipath-Geräte auswählen.

Klicken Sie, nachdem Sie Ihre Auswahl getroffen haben, auf **`Weiter`**, um fortzufahren.

16.16. Partitionen verschlüsseln

Falls Sie die Option **`System verschlüsseln`** gewählt haben, fordert der Installer Sie zur Eingabe einer Passphrase auf, mit der die Partitionen auf dem System entschlüsselt werden.

Partitionen werden unter Verwendung von *Linux Unified Key Setup* verschlüsselt — werfen Sie einen Blick auf Anhang C, *Festplattenverschlüsselung* für weitere Informationen.

Enter passphrase for encrypted partition
Choose a passphrase for the encrypted devices. You will be prompted for this passphrase during system boot.
Enter passphrase:
Confirm passphrase:
Cancel
OK

Abbildung 16.37. Passphrase für verschlüsselte Partition eingeben

Wählen Sie eine Passphrase und geben Sie diese in jedes der beiden Felder des Dialogfelds ein. Sie müssen diese Passphrase jedes Mal beim Booten des Systems eingeben.

Warnung — Verlieren Sie diese Passphrase nicht

Wenn Sie diese Passphrase verlieren, kann auf alle verschlüsselten Partitionen und die darauf befindlichen Daten nicht mehr zugegriffen werden. Es gibt keine Möglichkeit, eine verloren gegangene Passphrase wiederherzustellen.
Beachten Sie bitte, dass Sie beim Durchführen einer Kickstart-Installation von Red Hat Enterprise Linux Verschlüsselungs-Passphrases speichern, sowie Sicherungs-Passphrases zur Verschlüsselung erstellen können. Werfen Sie einen Blick auf Abschnitt C.3.2, „Passphrasen speichern“ und Abschnitt C.3.3, „Sicherungs-Passphrasen erstellen und speichern“.

16.17. Ein maßgeschneidertes Layout erstellen oder das Standard-Layout modifizieren

Wenn Sie sich für eine der drei Optionen zur automatischen Partitionierung entschieden und **Prüfen** nicht gewählt haben, fahren Sie bitte fort mit Abschnitt 16.18, „Änderungen auf die Festplatte schreiben“.

Wenn Sie eine der automatischen Partitionierungsoptionen und **Prüfen** gewählt haben, können Sie entweder die aktuellen Partitionseinstellungen verwenden (klicken Sie auf **Weiter**) oder die Einstellung manuell im Partitionierungsbildschirm verändern.

Wenn Sie ein angepasstes Layout erstellen möchten, müssen Sie jetzt dem Installationsprogramm mitteilen, wo Red Hat Enterprise Linux installiert werden soll. Hierzu geben Sie Einhängepunkte für eine oder mehrere Partitionen, auf denen Red Hat Enterprise Linux installiert werden soll, an.

Wenn Sie sich noch keine Gedanken gemacht haben, wie Sie Ihre Partitionen einrichten möchten, finden Sie im Anhang A, *Eine Einführung in Festplattenpartitionen* und Abschnitt 16.17.5, „Empfohlenes Partitionsschema“ weitere Informationen. Sie benötigen mindestens eine Root-Partition (**/**) von geeigneter Größe, eine **/boot/**-Partition, eine PReP Boot-Partition und eine Swap-Partition, die derselben bis doppelten Größe des RAM auf Ihrem System entspricht.

Anaconda kann alle Partitionierungsanforderungen für eine typische Installation handhaben.

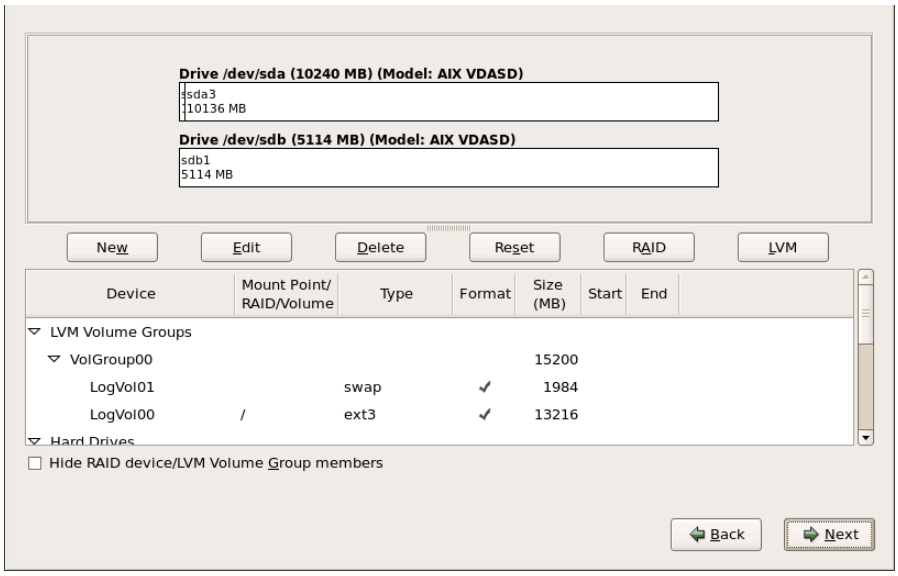


Abbildung 16.38. Partitionierung unter IBM System p

Der Partitionierungsbildschirm besteht aus zwei Teilfenstern. Das obere Teilfenster beinhaltet eine grafische Darstellung der im unteren Teilfenster ausgewählten Festplatte, des logischen Datenträgers oder RAID-Geräts.

Über der Anzeige können Sie den Namen des Laufwerks überprüfen (wie beispielsweise **/dev/sda** oder **LogVol00**), dessen Größe (in MB) sowie dessen Modell, wie es durch das Installationsprogramm erkannt wurde.

Wenn Sie einmal mit der Maus klicken, heben Sie ein spezielles Feld der grafischen Darstellung hervor. Mit Hilfe von zwei Mausklicks können Sie eine der bereits existierenden Partitionen bearbeiten, oder eine Partition an einer freien Stelle erstellen.

Das untere Teilfenster beinhaltet eine Liste aller Laufwerke, logischen Datenträger und RAID-Geräte, die

während der Installation verwendet werden sollen, wie zu einem früheren Zeitpunkt im Installationsprozess angegeben — siehe Abschnitt 16.12, „Speichergeräte zuweisen“

Geräte werden nach Typ gruppiert. Klicken Sie auf die kleinen Dreiecke links neben jedem Gerätetyp, um Geräte mit diesem Typ anzuzeigen, bzw. zu verstecken.

Anaconda zeigt mehrere Details für jedes aufgelistete Gerät an:

Gerät
Der Name des Geräts, des logischen Datenträgers oder der Partition

Größe (MB)
Die Größe des Geräts, des logischen Datenträgers oder der Partition (in MB)

Einhängepunkt/RAID/Volume
Der *Einhängepunkt* (Position innerhalb eines Dateisystems), auf dem eine Partition eingehängt werden soll, oder der Name des RAID oder logischen Datenträgerverbunds, zu dem er gehört

Typ
Der Partitionstyp. Falls die Partition eine Standard-Partition ist, zeigt dieses Feld den Dateisystemtyp auf der Partition (z.B. ext4) an. Ansonsten zeigt es an, dass die Partition ein **`physischer Datenträger (LVM)`** oder Teil eines **`Software-RAIDs`** ist.

Formatieren
Ein Häkchen in dieser Spalte zeigt an, dass die Partition im Verlauf der Installation formatiert wird.

Unterhalb des unteren Teilfensters befinden sich vier Schaltfächen: **`Erstellen`**, **`Bearbeiten`**, **`Löschen`** und **`Zurücksetzen`**.

Wählen Sie ein Gerät oder eine Partition aus, indem Sie darauf entweder in der grafischen Darstellung im oberen Teilfenster oder in der Liste im unteren Teilfenster klicken. Klicken Sie anschließend auf eine der vier Schaltflächen, um die folgenden Aktionen auszuführen:

Erstellen
Eine neue Partition, einen logischen Datenträger oder ein Software-RAID erstellen

Bearbeiten
Eine bestehende Partition, logischen Datenträger oder Software-RAID ändern. Beachten Sie, dass Sie Partitionen mit der **`Größe ändern`**-Schaltfläche nur verkleinern, nicht aber vergrößern können.

Löschen
Eine Partition, einen logischen Datenträger oder ein Software-RAID löschen

Zurücksetzen
Alle auf diesem Bildschirm gemachten Änderungen rückgängig machen

16.17.1. Speicher erstellen

Der Dialog **Speicher erstellen** ermöglicht das Erstellen von neuen Speicherpartitionen, logischen Datenträgern und Software-RAIDs. **Anaconda** zeigt Optionen je nach Verfügbarkeit an, abhängig von dem Speicher, der bereits auf dem System existiert oder so konfiguriert ist, dass er zum System transferiert wird.

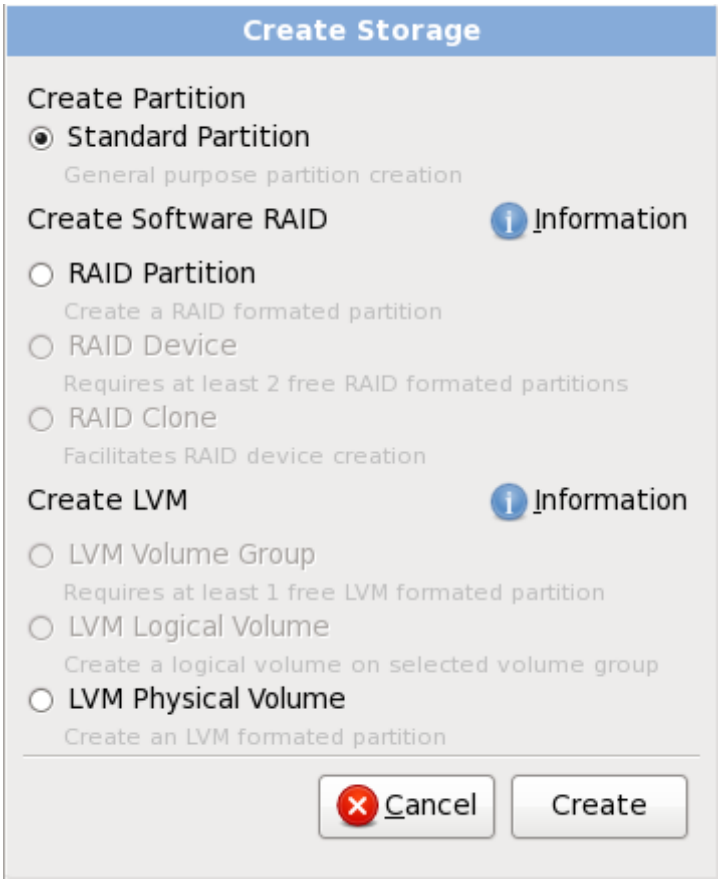


Abbildung 16.39. Speichergerät erstellen

Optionen werden wie folgt nach **Partition erstellen**, **Software-RAID erstellen** und **LVM erstellen** gruppiert:

Partition erstellen

Werfen Sie einen Blick auf Abschnitt 9.15.2, „Hinzufügen von Partitionen“ für Details zum Dialog **Partition hinzufügen**.

- **Standardpartition** — Eine standardmäßige Platten-Partition in noch nicht zugewiesenem Speicherplatz erstellen (wie unter in Anhang A, *Eine Einführung in Festplattenpartitionen* beschrieben).

Software-RAID erstellen

Werfen Sie einen Blick auf Abschnitt 23.15.3, „Software-RAID erstellen“ für weitere Details.

- **RAID-Partition** — erstellt eine Partition, die Teil eines Software-RAID-Geräts sein soll, in nicht zugewiesenem Speicherbereich. Um ein Software-RAID-Gerät zu erstellen, müssen mindestens zwei

oder mehr RAID-Partitionen auf dem System verfügbar sein.

- **RAID-Gerät** — vereint eine oder mehrere RAID-Partitionen in einem Software-RAID-Gerät. Wenn Sie diese Option wählen, können Sie den Typ des zu erstellenden RAID-Geräts (das *RAID-Level*) angeben. Diese Option steht nur zur Verfügung, wenn zwei oder mehr RAID-Partitionen auf dem System verfügbar sind.

Logische LVM-Datenträger erstellen

Werfen Sie einen Blick auf Abschnitt 16.17.4, „Logische LVM-Datenträger erstellen“ für weitere Details.

- **Physischer LVM-Datenträger** — erstellt einen *physischen Datenträger* in noch nicht zugewiesenem Speicherbereich.
- **LVM-Datenträgerverbund** — erstellt einen *Datenträgerverbund* aus einem oder mehreren physischen Datenträgern. Diese Option steht nur zur Verfügung, wenn mindestens ein physischer Datenträger auf dem System verfügbar ist.
- **Logischer LVM-Datenträger** — erstellt einen *logischen Datenträger* in einem Datenträgerverbund. Diese Option steht nur zur Verfügung, wenn mindestens ein Datenträgerverbund auf dem System verfügbar ist.

16.17.2. Hinzufügen von Partitionen

Um eine neue Partition hinzuzufügen, wählen Sie die Schaltfläche **Erstellen**. Ein Dialogfeld erscheint (siehe Abbildung 16.40, „Erstellen einer neuen Partition“).

Anmerkung

Sie müssen mindestens eine Partition für diese Installation reservieren, optional mehrere. Für weitere Informationen siehe Anhang A, *Eine Einführung in Festplattenpartitionen*.

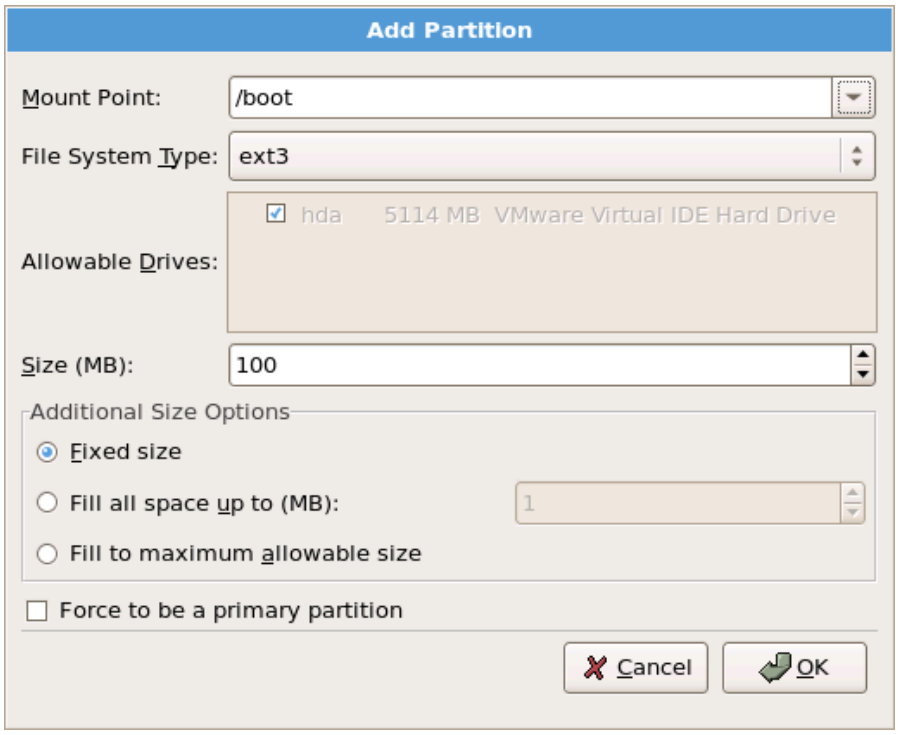


Abbildung 16.40. Erstellen einer neuen Partition

- **Einhängepunkt**: Geben Sie den Einhängepunkt der Partition ein. Wenn diese Partition zum Beispiel die Root-Partition sein soll, geben Sie **/** ein; geben Sie dagegen **/boot** für die **/boot**-Partition ein usw. Sie können auch das Pull-Down-Menü verwenden, um den richtigen Einhängepunkt für Ihre Partition zu wählen. Für eine Swap-Partition sollte der Einhängepunkt nicht gesetzt werden — das Einrichten des Dateisystemtyps als **swap** ist ausreichend.
- **Dateisystemtyp**: Wählen Sie aus dem Pull-Down-Menü den entsprechenden Dateisystemtyp für diese Partition aus. Weitere Informationen zu Dateisystemtypen finden Sie im Abschnitt Abschnitt 16.17.2.1, „Dateisystemtypen“.
- **Verfügbare Festplatten**: Dieses Feld enthält eine Liste der Festplatten, die in Ihrem System installiert sind. Wenn das Kästchen einer Festplatte markiert ist, kann eine gewünschte Partition auf dieser Festplatte erstellt werden. Wenn das Kästchen *nicht* aktiviert ist, kann die Partition *in keinem Fall* auf dieser Festplatte erstellt werden. Indem Sie unterschiedliche Kontrollkästchen-Einstellungen verwenden, können Sie entscheiden, wo **Anaconda** die Partitionen anlegen soll oder aber **Anaconda** entscheiden lassen, wo die Partitionen erstellt werden sollen.
- **Größe (MB)**: Geben Sie die Größe der Partition (in Megabytes) an. Beachten Sie, dass dieses Feld mit 200 MB beginnt; wenn Sie diese Einstellung nicht ändern, erstellen Sie eine Partition mit 200 MB.
- **Zusätzliche Optionen für die Größe**: Entscheiden Sie, ob die Partition eine feste Größe beibehalten soll, ob sie "wachsen" (den übrigen Speicherraum auf der Festplatte bis zu einem gewissen Maß füllen kann) oder den gesamten verfügbaren Speicherplatz auf der Festplatte füllen soll.

  Wenn Sie **Den gesamten Platz ausfüllen bis (MB)** wählen, müssen Sie Größenangaben in das Feld rechts von der Option eingeben. Auf diese Weise haben Sie die Möglichkeit, einen gewissen Speicherplatz auf der Festplatte für eventuellen späteren Gebrauch frei zu lassen.
- **Eine primäre Partition erzwingen**: Wählen Sie aus, ob die Partition, die Sie erstellen, eine der ersten vier Partitionen auf der Festplatte sein soll. Sofern dies nicht ausgewählt ist, wird die Partition als eine logische Partition angelegt. Siehe Abschnitt A.1.3, „Partitionen innerhalb von Partitionen — Ein Überblick über erweiterte Partitionen“ für weitere Informationen.
- **Verschlüsseln**: Wählen Sie, ob die Partition verschlüsselt werden soll, so dass auf die auf ihr abgespeicherten Daten ohne Passwort nicht zugegriffen werden kann, auch wenn das Speichergerät mit einem anderen System verbunden ist. Werfen Sie einen Blick auf Anhang C, *Festplattenverschlüsselung* für Informationen zu Verschlüsselung auf Speichergeräten. Wenn Sie diese Option auswählen, fordert Sie der Installer zur Eingabe eines Passworts auf, bevor er die Partition auf die Platte schreibt.
- **OK**: Wählen Sie **OK**, wenn Sie die Einstellungen bestätigen und die Partition erstellen möchten.
- **Abbrechen**: Wählen Sie **Abbrechen**, wenn Sie die Partition nicht erstellen möchten.

16.17.2.1. Dateisystemtypen

Mit Red Hat Enterprise Linux können Sie verschiedene Partitionstypen und Dateisysteme erstellen. Es folgt eine kurze Beschreibung der verschiedenen Dateisysteme und wie diese eingesetzt werden können.

Partitionstypen

- **Standard-Partition** — Eine Standard-Partition kann ein Dateisystem oder einen Swap-Bereich beinhalten. Sie kann außerdem einen Container für Software-RAID oder einen logisches LVM-Datenträger bereitstellen.
- **Swap** — Swap-Partitionen dienen der Unterstützung von virtuellem Speicher. Mit anderen Worten, es werden Daten auf eine Swap-Partition geschrieben, wenn unzureichend Arbeitsspeicher (RAM) für die Daten, die Ihr System verarbeitet, zur Verfügung steht. Siehe *Red Hat Enterprise Linux Bereitstellungshandbuch* für zusätzliche Informationen.

- **`Software-RAID`** — Das Anlegen von zwei oder mehreren Software-RAID-Partitionen ermöglicht Ihnen das Erstellen eines RAID-Geräts. Für weitere Informationen zu RAID siehe Kapitel *RAID (Redundant Array of Independent Disks)* im *Red Hat Enterprise Linux Bereitstellungshandbuch*.
- **`Physischer Datenträger (LVM)`** — Das Anlegen einer oder mehrerer physischer Datenträger (LVM) Partitionen ermöglicht Ihnen das Erstellen eines logischen LVM-Datenträgers. LVM kann die Leistungsfähigkeit unter Verwendung von physischen Festplatten steigern. Für weitere Informationen zu LVM siehe *Red Hat Enterprise Linux Bereitstellungshandbuch*.

Dateisysteme

- **`ext4`** — Das ext4-Dateisystem basiert auf dem ext3-Dateisystem und beinhaltet einige Verbesserungen. Diese schließen die Unterstützung größerer Dateisysteme und Dateien, schnellere und effizientere Zuordnung von Speicherplatz, keine Beschränkung der Anzahl von Unterverzeichnissen in einem Verzeichnis, schnellere Prüfung des Dateisystems und widerstandsfähigeres Journaling ein. Das ext3-Dateisystem wird standardmäßig ausgewählt und wird dringend empfohlen.
- **`ext3`** — Das ext3-Dateisystem basiert auf dem ext2-Dateisystem, und hat einen großen Vorteil — Journaling. Das Verwenden eines Dateisystems mit Journaling-Funktion verringert die Zeit, die für das Wiederherstellen von Dateisystemen nach einem Systemabsturz aufgewendet werden muss, da das Dateisystem nicht mit **`fsck`** [7] überprüft werden muss.
- **`ext2`** — Das ext2-Dateisystem unterstützt Standard-Unix-Dateitypen (reguläre Dateien, Verzeichnisse, symbolische Links, etc.). Es können lange Dateinamen mit bis zu 255 Zeichen vergeben werden.
- **`Xfs`** — XFS ist ein hochskalierbares Hochleistungs-Dateisystem, das Dateisysteme mit einer Größe bis zu 16 Exabytes (ungefähr 16 Millionen Terabytes), Dateien mit einer Größe bis zu 8 Exabytes (ungefähr 8 Millionen Terabytes) und Verzeichnisstrukturen mit zehn Millionen Einträgen unterstützt. XFS unterstützt Metadaten-Journaling, was eine schnellere Wiederherstellung nach einem Absturz ermöglicht. Das XFS-Dateisystem kann außerdem defragmentiert und in seiner Größe geändert werden, während es eingehängt und in Gebrauch ist.
- **`Vfat`** — Das VFAT-Dateisystem ist ein Linux-Dateisystem, das mit den langen Dateinamen unter Microsoft Windows auf dem FAT-Dateisystem kompatibel ist.
- **`Btrfs`** — Btrfs ist ein in Entwicklung befindliches Dateisystem, das mehr Dateien, größere Dateien und größere Laufwerke als ext2-, ext3- und ext4-Dateisysteme adressieren und verwalten kann. Btrfs soll das Dateisystem fehlertolerant machen und die Erkennung und Behebung von Fehlern ermöglichen, wenn diese auftreten. Es verwendet Prüfsummen, um die Unversehrtheit von Daten und Metadaten sicherzustellen und legt Snapshots des Dateisystems an, die zur Sicherung oder Reparatur genutzt werden können.

  Weil Btrfs sich noch immer in der Entwicklung befindet, bietet das Installationsprogramm es standardmäßig nicht an. Falls Sie auf einer Partition ein Btrfs-Dateisystem erstellen möchten, müssen Sie den Installationsprozess unter Verwendung der Boot-Option **`btrfs`** starten. Unter Kapitel 28, *Boot-Optionen* finden Sie eine Anleitung.

Btrfs is noch experimentell

Red Hat Enterprise Linux 6 beinhaltet Btrfs als Technologievorschau und ermöglicht es Ihnen daher, mit diesem Dateisystem zu experimentieren. Sie sollten Btrfs nicht für Partitionen wählen, die wichtige Daten enthalten oder für den Betrieb wichtiger Systeme essentiell sind.

16.17.3. Software-RAID erstellen

Redundant arrays of independent disks (RAIDs) werden aus mehreren Speichergeräten

zusammengestellt, die so arrangiert werden, dass Sie eine verbesserte Leistung und — bei einigen Konfigurationen — eine höhere Fehlertoleranz bieten. Werfen Sie einen Blick in das *Red Hat Enterprise Linux Bereitstellungshandbuch* für eine Beschreibung verschiedener Arten von RAIDs.

Um ein RAID-Gerät zu erstellen, müssen Sie zunächst Software-RAID-Partitionen erstellen. Sobald Sie zwei oder mehrere Software-RAID-Partitionen erstellt haben, wählen Sie **RAID**, um die Software-RAID-Partitionen zu einem RAID-Gerät zusammenzufügen.

RAID-Partition

Wählen Sie diese Option, um eine Partition für Software-RAID zu konfigurieren. Es ist die einzig verfügbare Option, wenn Ihre Platte keine Software-RAID-Partitionen enthält. Dies ist der gleiche Dialog, der erscheint, wenn Sie eine Standardpartition hinzufügen — werfen Sie einen Blick auf Abschnitt 16.17.2, „Hinzufügen von Partitionen“ für eine Beschreibung der verfügbaren Optionen. Beachten Sie jedoch, dass der **Dateisystemtyp** auf **Software-RAID** gesetzt werden muss.

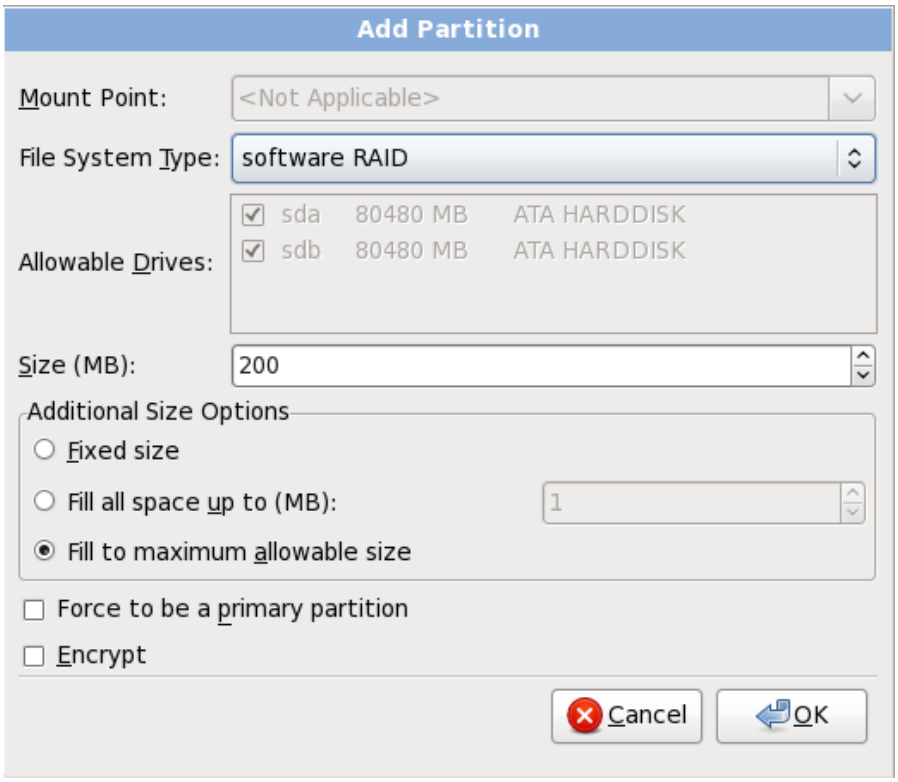


Abbildung 16.41. Erstellen einer Software-RAID-Partition

RAID-Gerät

Wählen Sie diese Option, um ein RAID-Gerät aus zwei oder mehreren bereits existierenden RAID-Partitionen zu erstellen. Diese Option steht zur Verfügung, wenn zwei oder mehrere Software-RAID-Partitionen konfiguriert wurden.

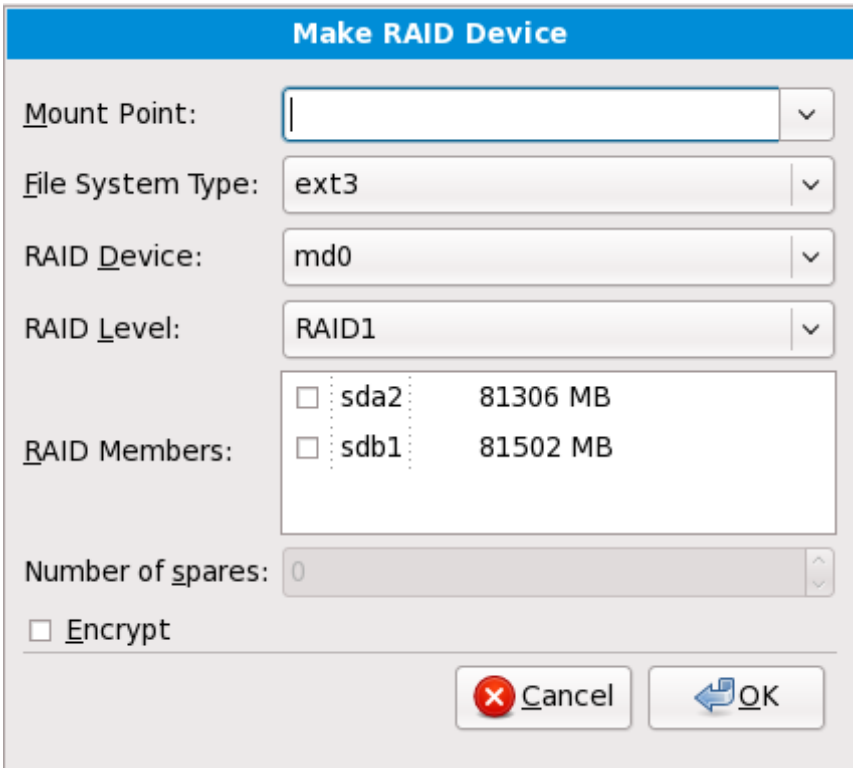


Abbildung 16.42. Ein RAID-Gerät erstellen

Wählen Sie den Dateisystemtyp wie für eine Standardpartition.

Anaconda schlägt automatisch einen Namen für das RAID-Gerät vor, Sie können jedoch manuell Namen von **md0** bis **md15** auswählen.

Markieren Sie die Auswahlkästchen neben den einzelnen Speichergeräten, um sie zu diesem RAID hinzuzufügen, oder zu entfernen.

Das **RAID-Level** entspricht einem bestimmten RAID-Typ. Wählen Sie aus den folgenden Optionen:

- **RAID 0** — verteilt Daten über mehrere Speichergeräte hinweg. RAIDs der Stufe 0 bieten bessere Performance im Vergleich zu Standardpartitionen und können zum Poolen des Speichers mehrerer Geräte auf einem großen virtuellen Gerät verwendet werden. Bitte beachten Sie, dass RAIDS der Stufe 0 keine Redundanz bieten und dass das Fehlschlagen eines Geräts im Array das gesamte Array zerstört. RAID 0 benötigt mindestens zwei RAID-Partitionen.
- **RAID 1** — spiegelt die Daten auf einem Speichergerät auf ein oder mehrere andere Speichergeräte. Zusätzliche Geräte im Array bieten ein höheres Niveau an Redundanz. RAID 1 benötigt mindestens zwei RAID-Partitionen.
- **RAID 4** — verteilt Daten auf mehreren Speichergeräten, nutzt jedoch nur ein Gerät im Array, um die Paritätsinformationen, die im Falle eines Ausfalls eines Geräts im Array als Sicherheitsmaßnahme für das Array einspringen. Da alle Paritätsinformationen auf diesem einen Gerät abgelegt sind, führt ein Zugriff auf dieses Gerät zu einem Engpass bezüglich der Leistung des Arrays. RAID 4 benötigt mindestens drei RAID-Partitionen.
- **RAID 5** — verteilt Daten und Paritätsinformationen über mehrere Speichergeräte hinweg. Level 5 RAID bietet daher Leistungsvorteile bei der Verteilung von Daten über mehrere Geräte hinweg, hat jedoch nicht die Leistungsengpässe von Level 4 RAIDs, da die

Paritätsinformationen ebenfalls über das gesamten Array verteilt werden. RAID 5 benötigt mindestens drei RAID-Partitionen.

- **RAID 6** — Level 6 RAIDs ähneln Level 5 RAIDs, speichern jedoch zwei Sets an Paritätsdaten, anstatt nur einem. RAID 6 benötigt mindestens vier RAID-Partitionen.
- **RAID 10** — Level 10 RAIDs sind *verschachtelte RAIDs* oder *Hybrid RAIDs*. Level 10 RAIDs werden durch das Verteilen von Daten auf gespiegelte Sets von Speichergeräten erstellt. So besteht beispielsweise ein Level 10 RAID, das aus vier RAID-Partitionen erstellt wurde, aus zwei Paar Partitionen, bei denen eine Partition die andere spiegelt. Daten werden dann über beide Paare von Speichergeräten verteilt, wie bei Level 0 RAID. RAID 10 benötigt mindestens vier RAID-Partitionen.

16.17.4. Logische LVM-Datenträger erstellen

Wichtig — LVM bei textbasierten Installationen nicht verfügbar

Die erstmalige Einrichtung von LVM ist bei einer Installation im Textmodus nicht verfügbar. Falls Sie eine LVM-Konfiguration von Grund auf erstellen müssen, drücken Sie **Alt**+**F2**, um das Terminal zu verwenden und führen Sie den Befehl **lvm** aus. Um in die Installation im Textmodus zurückzukehren, drücken Sie **Alt**+**F1**.

Logical Volume Management (LVM) liefert eine einfache, logische Anzeige von dem zugrunde liegenden Speicherplatz, wie beispielsweise Festplatten oder LUNs. Partitionen auf physischem Speicher werden als *Physische Datenträger* dargestellt, welche als *Datenträgergruppen* gruppiert werden können. Jede Datenträgergruppe kann in mehrere *Logische Datenträger* unterteilt werden, von denen jede einer standardmäßigen Festplatten-Partition entspricht. Aus diesem Grund fungieren logische LVM-Datenträger als Partitionen, die sich über mehrere physische Platten erstrecken können.

Um mehr über LVM zu lesen, werfen Sie einen Blick in das *Red Hat Enterprise Linux Bereitstellungshandbuch*. Beachten Sie bitte, dass LVM nur im Rahmen des grafischen Installationsprogramms verfügbar ist.

Physischer LVM-Datenträger

Wählen Sie diese Option, um eine Partition oder ein Gerät als einen physischen LVM-Datenträger zu konfigurieren. Diese Option steht exklusiv zur Verfügung, wenn Ihr Speichergerät nicht bereits LVM-Datenträgerverbünde enthält. Dieser Dialog ist derselbe wie beim Hinzufügen einer standardmäßigen Partition — werfen Sie einen Blick auf Abschnitt 16.17.2, „Hinzufügen von Partitionen“ für eine Beschreibung der verfügbaren Optionen. Beachten Sie jedoch, dass **Dateisystemtyp** auf **Physischer Datenträger (LVM)** gesetzt werden muss.

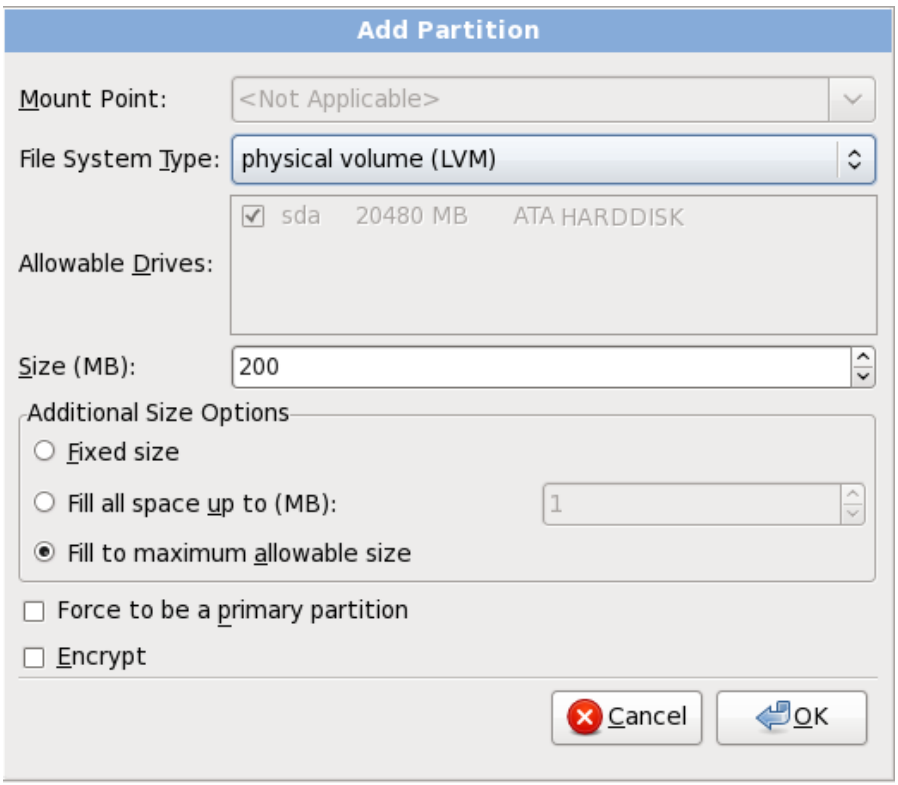


Abbildung 16.43. Einen physischen LVM-Datenträger erstellen

`LVM-Datenträgerverbund erstellen`

Wählen Sie diese Option, um LVM-Datenträgerverbünde aus den verfügbaren physischen LVM-Datenträgern zu erstellen oder existierende logische Datenträger zu einem Datenträgerverbund hinzuzufügen.

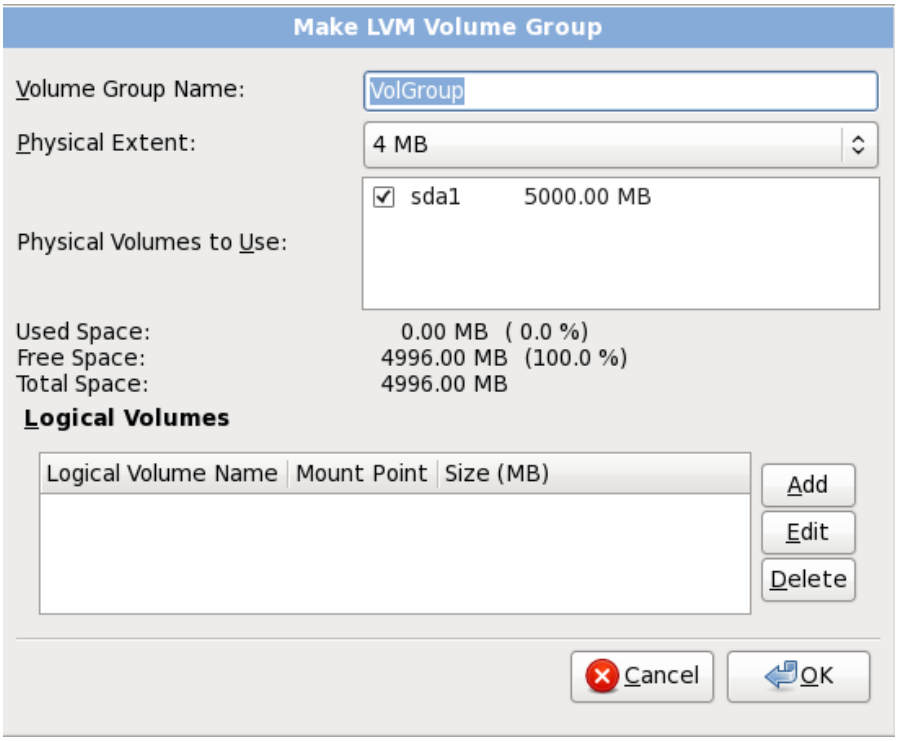


Abbildung 16.44. LVM-Datenträgerverbund erstellen

Um einem Datenträgerverbund einen oder mehrere physische Datenträger zuzuweisen, geben Sie dem Datenträgerverbund zunächst einen Namen. Wählen Sie dann die physischen Datenträger, die im Datenträgerverbund verwendet werden sollen. Konfigurieren Sie abschließend die logischen Datenträger in einem beliebigen Datenträgerverbund unter Verwendung der Optionen **Hinzufügen**, **Bearbeiten** und **Löschen**.

Sie können ggf. einen physischen Datenträger nicht aus einem Datenträgerverbund entfernen, wenn dies dazu führt, dass nicht genügend Platz auf den logischen Datenträgern des Verbunds verfügbar ist. Nehmen Sie beispielsweise einen Datenträgerverbund, der aus zwei 5 GB physischen LVM-Datenträger-Partitionen besteht, und einen 8 GB großen logischen Datenträger beinhaltet. Der Installer wird es Ihnen nicht gestatten, eine der beiden physischen Datenträger-Komponenten zu entfernen, da dies nur 5 GB an Platz im Verbund für einen 8 GB großen logischen Datenträger übrig ließe. Wenn Sie den gesamten Platz von einem beliebigen logischen Datenträger entsprechend anpassen möchten, können Sie anschließend einen physischen Datenträger aus dem Datenträgerverbund entfernen. In dem zuvor erwähnten Beispiel würde das Reduzieren der Größe des logischen Datenträgers auf 4 GB das Entfernen eines der beiden 5 GB physischen Datenträgers ermöglichen.

Logischen Datenträger erstellen

Wählen Sie diese Option, um einen logischen LVM-Datenträger zu erstellen. Wählen Sie einen Einhängepunkt, ein Dateisystemtyp und eine Größe (in MB), analog zu einer standardmäßigen Festplattenpartition. Sie können außerdem einen Namen für den logischen Datenträger wählen und einen Datenträgerverbund angeben, dem dieser zugeordnet werden soll.

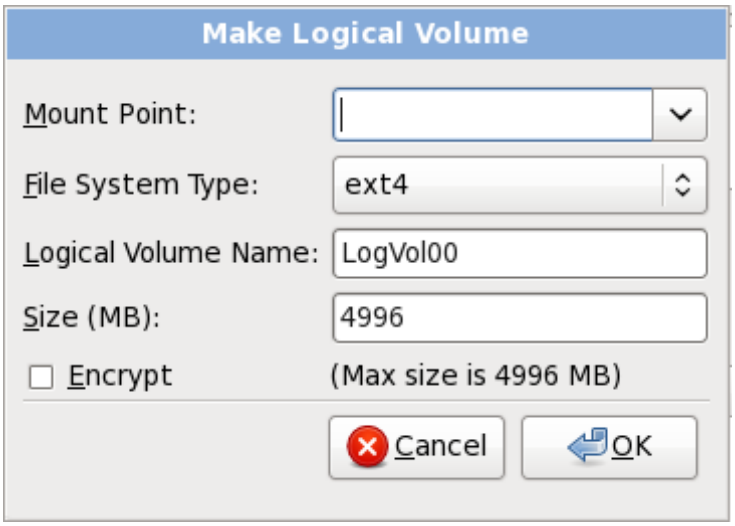


Abbildung 16.45. Logischen Datenträger erstellen

16.17.5. Empfohlenes Partitionsschema

Sofern Sie keinen Grund für ein anderes Vorgehen haben, empfehlen wir, die folgenden Partitionen zu erstellen:

- Eine Swap-Partition (mindestens 256 MB) — Swap-Partitionen dienen der Unterstützung von virtuellem Speicher. Mit anderen Worten, es werden Daten auf eine Swap-Partition geschrieben, wenn unzureichend Arbeitsspeicher (RAM) für die Daten, die Ihr System verarbeitet, zur Verfügung

steht.

In den letzten Jahren erhöhte sich die empfohlene Menge für Swap-Space linear mit der Menge an RAM im System. Moderne Systeme verfügen jedoch leicht über mehrere hundert Gigabyte Arbeitsspeicher, so dass heutzutage gilt, dass die erforderliche Menge an Swap-Space für ein System eine Funktion der auf dem System vorliegenden Speicherauslastung ist.

Allerdings wird die Menge an Swap-Space in der Regel zum Zeitpunkt der Installation festgelegt, und es gestaltet sich schwierig, eine Vorhersage über die zukünftige Speicherauslastung des Systems zu treffen. Während einer Kickstart-Installation können Sie eine automatische Festlegung der Menge an Swap-Space festlegen (siehe Abschnitt 32.4, „Kickstart-Optionen“.

Allerdings wird diese Einstellung nicht präzise auf Ihr System abgestimmt sein, weswegen wir empfehlen, zur Bestimmung des Swap-Space für das System die folgende Tabelle zu Grunde zu legen.

Tabelle 16.2. Empfohlener Swap-Space für ein System

Menge an RAM im System	Empfohlene Menge an Swap-Space
4 GB RAM oder weniger	mindestens 2 GB Swap-Space
4 GB bis 16 GB RAM	mindestens 4GB Swap-Space
16 GB bis 64 GB RAM	mindestens 8 GB Swap-Space
64 GB bis 256 GB RAM	mindestens 16 GB Swap-Space
256 GB bis 512 GB RAM	mindestens 32 GB Swap-Space

Beachten Sie, dass Sie eine bessere Leistung erzielen, wenn Sie den Swap-Space über mehrere Speichergeräte verteilen, insbesondere auf Systemen mit schnellen Laufwerken, Controllern und Schnittstellen.

- Eine PReP Boot-Partition auf der ersten Partition der Festplatte — Die PReP Boot-Partition enthält den **Yaboot**-Bootloader (der anderen POWER-Systemen das Booten von Red Hat Enterprise Linux ermöglicht). Wenn Sie nicht vorhaben, von Diskette oder Netzwerk zu booten, müssen Sie über eine PReP Boot-Partition zum Booten von Red Hat Enterprise Linux verfügen.

  Für Benutzer von IBM System p Systemen:: Die PReP Boot-Partition sollte zwischen 4 und 8 MB liegen, darf aber 10 MB nicht überschreiten.

- Eine **/boot/**-Partition (250 MB) — Die unter **/boot/** eingehängte Partition enthält den Kernel des Betriebssystems (der Ihnen ermöglicht, Red Hat Enterprise Linux zu booten) und Dateien, die für den Bootstrap-Prozess benötigt werden. Aufgrund der Einschränkungen der meisten PC-Firmware ist es ratsam, eine kleine Partition, die diese Dateien enthält, zu erstellen. Für die meisten Benutzer reichen 250 MB für die Boot-Partition aus.

Warnung

Wenn Sie über eine RAID-Karte verfügen, denken Sie daran, dass Red Hat Enterprise Linux 6 das Einrichten von Hardware-RAID auf einer IPR-Karte nicht unterstützt. Sie können die eigenständige Diagnostik-CD vor der Installation booten, um einen RAID-Array zu erstellen und diesen RAID-Array dann zu installieren.

- **Eine root-Partition (3,0 GB - 5,0 GB)**

Dort befindet sich "**/**" (das Root-Verzeichnis). In diesem Setup befinden sich alle Dateien (außer jenen, die im **/boot**-Verzeichnis gespeichert sind) im Root-Verzeichnis.

Eine 3,0 GB große Partition ermöglicht es Ihnen, eine minimale Installation durchzuführen, während eine 5,0 GB große Root-Partition es Ihnen erlaubt, eine vollständige Installation durchzuführen und

sämtliche Paketgruppen zu wählen.

Root und /root

Die **/** (oder Root)-Partition ist die oberste Ebene der Verzeichnisstruktur. Das **/root**-Verzeichnis **/root** (manchmal "Slash-Root" ausgesprochen) ist das Benutzerverzeichnis des Benutzerkontos für Systemadministration.

Warnung

Die Aktualisierungssoftware **PackageKit** lädt standardmäßig aktualisierte Pakete nach **/var/cache/yum/** herunter. Wenn Sie Ihr System manuell partitionieren und eine separate **/var/**-Partition erstellen, stellen Sie sicher, dass die Partition groß genug ist (3,0 GB oder größer), um die aktualisierten Pakete herunterzuladen.

16.18. Änderungen auf die Festplatte schreiben

Das Installationsprogramm fordert Sie dazu auf, die von Ihnen ausgewählten Partitionierungsoptionen zu bestätigen. Klicken Sie auf **Änderungen auf Festplatte schreiben**, damit das Installationsprogramm Ihre Festplatte partitioniert und Red Hat Enterprise Linux installiert.

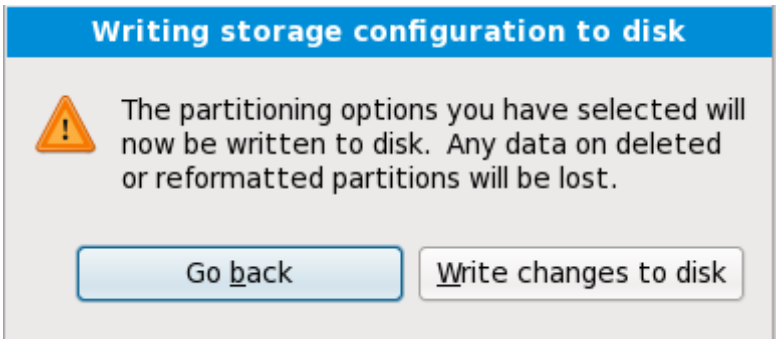

Writing storage configuration to disk
The partitioning options you have selected will now be written to disk. Any data on deleted or reformatted partitions will be lost.
Go back
Write changes to disk

Abbildung 16.46. Speicherkonfiguration auf Festplatte schreiben

Wenn Sie sicher sind, fortzufahren, klicken Sie auf **Weiter**.

Letzte Chance zum sicheren Abbrechen

Bis zu diesem Zeitpunkt hat das Installationsprogramm noch keinerlei dauerhafte Änderungen auf Ihrem Computer vorgenommen. Sobald Sie **Änderungen auf Festplatte schreiben** klicken, wird das Installationsprogramm Speicherplatz auf Ihrer Festplatte zuweisen und damit beginnen, Red Hat Enterprise Linux dorthin zu übertragen. Abhängig von der Partitionierungsoption, die Sie zuvor gewählt haben, werden dabei die bereits auf Ihrem Computer vorhandenen Daten gelöscht.
Um Ihre zuvor gewählten Einstellungen zu diesem Zeitpunkt noch einmal zu überprüfen, klicken Sie auf **Zurück**. Um die Installation ganz abzubrechen, schalten Sie Ihren Computer aus.
Nachdem Sie auf **Änderungen auf Festplatte schreiben** geklickt haben, warten Sie ab, bis der Installationsprozess abgeschlossen ist. Falls der Vorgang unterbrochen wird (z.B. falls Sie den Computer abschalten oder den Reset-Knopf drücken, oder durch Unterbrechung der Stromzufuhr), wird der Computer anschließend wahrscheinlich nicht nutzbar sein, solange Sie nicht den Red Hat Enterprise Linux-Installationsprozess fortsetzen und korrekt zu Ende führen oder ein anderes Betriebssystem installieren.

16.19. Auswahl der Paketgruppe

Nachdem Sie nunmehr Ihre Auswahl für die Installation größtenteils getroffen haben, können Sie entweder die Standard-Paketauswahl bestätigen oder Pakete, die Ihren Bedürfnissen entsprechen, für Ihr System erstellen.

Es erscheint der Bildschirm **Standard-Installationspakete** und zeigt die Standard-Paketzusammenstellung für Ihre Red Hat Enterprise Linux-Installation im Detail an. Diese Bildschirmausgabe variiert mit der Red Hat Enterprise Linux-Version, die Sie installieren.

Installation im Textmodus

Falls Sie Red Hat Enterprise Linux im Textmodus installieren, können Sie keine Paketauswahl vornehmen. Das Installationsprogramm wählt ausschließlich Pakete aus den Basis- und Kerngruppen. Diese Pakete sind ausreichend, um nach abgeschlossener Installation ein funktionsfähiges System zu erhalten, auf dem Sie weitere Pakete oder Aktualisierungen installieren können. Um die Paketauswahl zu ändern, stellen Sie zunächst die Installation fertig, und verwenden anschließend die **Software hinzufügen/entfernen**-Anwendung, um die gewünschten Änderungen durchzuführen.

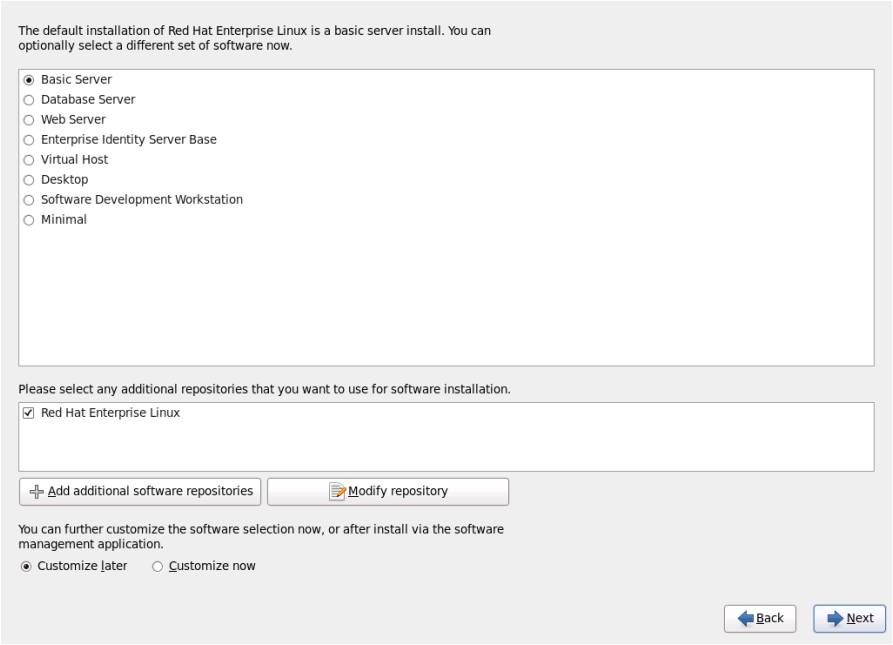

The default installation of Red Hat Enterprise Linux is a basic server install. You can optionally select a different set of software now.
Basic Server
Database Server
Web Server
Enterprise Identity Server Base
Virtual Host
Desktop
Software Development Workstation
Minimal
Please select any additional repositories that you want to use for software installation.
Red Hat Enterprise Linux
Add additional software repositories
Modify repository
You can further customize the software selection now, or after install via the software management application.
Customize later
Customize now
Back
Next

Abbildung 16.47. Auswahl der Paketgruppe

Standardmäßig wird während des Red Hat Enterprise Linux-Installationsprozesses eine Auswahl von Software geladen, die für den Einsatz eines Systems als Basis-Server geeignet ist. Beachten Sie bitte, dass diese Installation keine grafische Umgebung umfasst. Um eine Auswahl an Software einzubinden, die für andere Rollen geeignet ist, klicken Sie auf einen Radiobutton, der einer der folgenden Optionen entspricht:

Basis-Server

Diese Option liefert eine Basis-Installation von Red Hat Enterprise Linux für die Verwendung auf einem Server.

Datenbank-Server

Diese Option liefert die **MySQL**- und **PostgreSQL**-Datenbanken.

Web-Server

Diese Option stellt den **Apache**-Web-Server bereit.

Enterprise Identity Server Base

Diese Option liefert **OpenLDAP** und den **System Security Services Daemon** (SSSD) zur Erstellung eines Identitäts- und Authentifizierungsservers.

Virtueller Host

Diese Option liefert die **KVM**- und **Virtual Machine Manager**-Tools zur Erstellung eines Hosts für virtuelle Maschinen.

Desktop

Diese Option liefert die **OpenOffice.org**-Suite, die Planner Projektmanagement-Anwendung, Grafikprogramme wie **GIMP** und Multimedia-Anwendungen.

Software-Entwicklung-Workstation

Diese Option liefert die nötigen Werkzeuge zum Kompilieren von Software auf Ihrem Red Hat Enterprise Linux System.

Minimal

Diese Option liefert nur die Pakete, die für die Ausführung von Red Hat Enterprise Linux essentiell sind. Eine minimale Installation liefert die beste Basis für einen Server mit nur einer Aufgabe oder einer Desktop-Anwendung und maximiert die Leistung und Sicherheit auf einer solchen Installation.

Wenn Sie sich dazu entscheiden, die aktuelle Paketliste zu übernehmen, fahren Sie fort mit Abschnitt 16.20, „Pakete installieren“.

Aktivieren Sie das Kontrollkästchen neben einer Komponente, um diese auszuwählen (siehe Abbildung 16.47, „Auswahl der Paketgruppe“).

Um die Pakete weiter anzupassen, wählen Sie **Zu installierende Pakete anpassen**. Klicken Sie auf **Weiter**, um zum Bildschirm **Auswahl der Paketgruppen** zu gelangen.

16.19.1. Von zusätzlichen Repositorys installieren

Sie können zusätzliche *Repositorys* definieren, um die während des Installationsprozesses zur Verfügung stehende Software zu erweitern. Ein Repository ist ein Ort im Netzwerk, auf dem Software-Pakete zusammen mit *Metadaten*, die diese beschreiben, gespeichert sind. Viele der unter Red Hat Enterprise Linux verwendeten Software-Pakete benötigen weitere Software, die installiert werden muss. Der Installer verwendet die Metadaten, um sicherzustellen, dass den Anforderungen für jedes von Ihnen für die Installation ausgewählte Software-Paket entsprochen wird.

Das **Red Hat Enterprise Linux**-Repository wird automatisch für Sie ausgewählt. Es umfasst die komplette Sammlung der Software, die als Red Hat Enterprise Linux 6 veröffentlicht wurde, inklusive der verschiedenen Software-Varianten in den jeweiligen Versionen, die zum Zeitpunkt der Veröffentlichung aktuell waren.

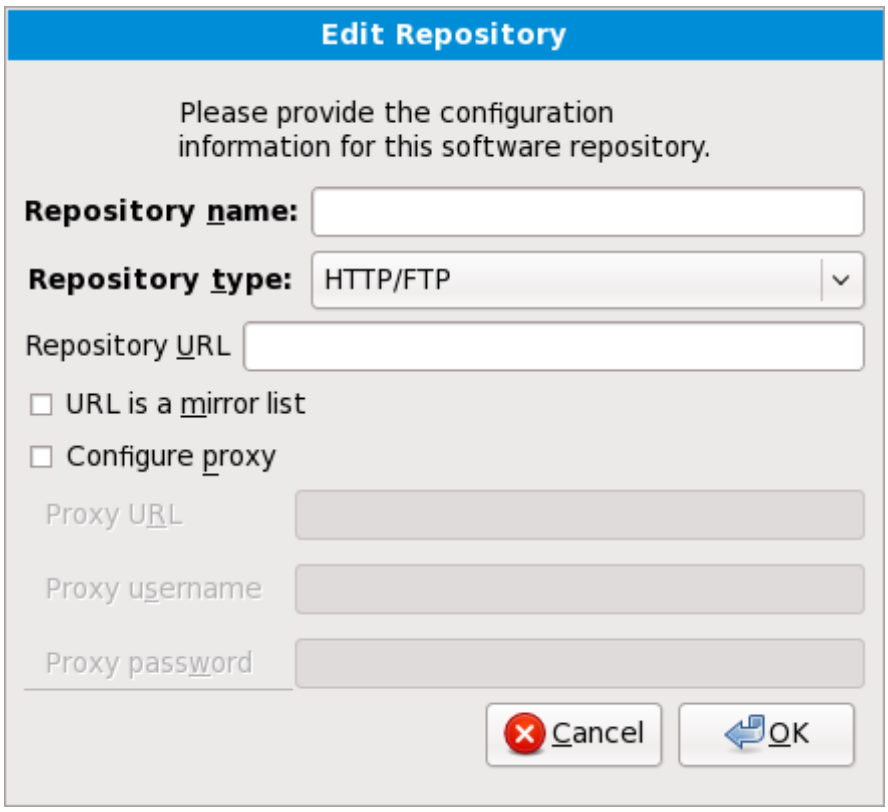


Abbildung 16.48. Ein Software-Repository hinzufügen

Um Software von Extra-*Repositorys* mit einzuschließen, wählen Sie **Zusätzliche Software-Repositorys hinzufügen** und geben die Position des Repositorys an.

Um eine bestehende Software-Repository-Position zu löschen, wählen Sie das Repository aus der Liste aus und klicken anschließend auf **Repository bearbeiten**.

Falls Sie die Repository-Informationen während einer Installation ohne Netzwerk ändern, wie beispielsweise von einer Red Hat Enterprise Linux-DVD, fordert der Installer Sie zur Eingabe von Informationen zur Netzwerkkonfiguration auf.

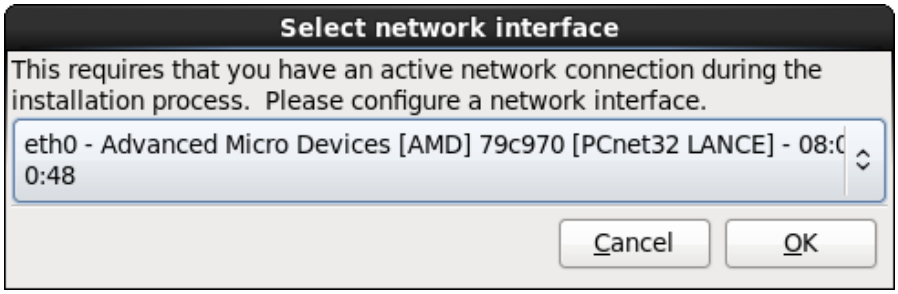

Select network interface
This requires that you have an active network connection during the installation process. Please configure a network interface.
eth0 - Advanced Micro Devices [AMD] 79c970 [PCnet32 LANCE] - 08:0
0:48
Cancel
OK

Abbildung 16.49. Netzwerkschnittstelle wählen

1. Wählen Sie eine Schnittstelle aus dem Drop-Down-Menü.
2. Klicken Sie **OK**.

Anaconda aktiviert die von Ihnen gewählte Schnittstelle und startet dann den **NetworkManager**, damit Sie die Schnittstelle konfigurieren können.

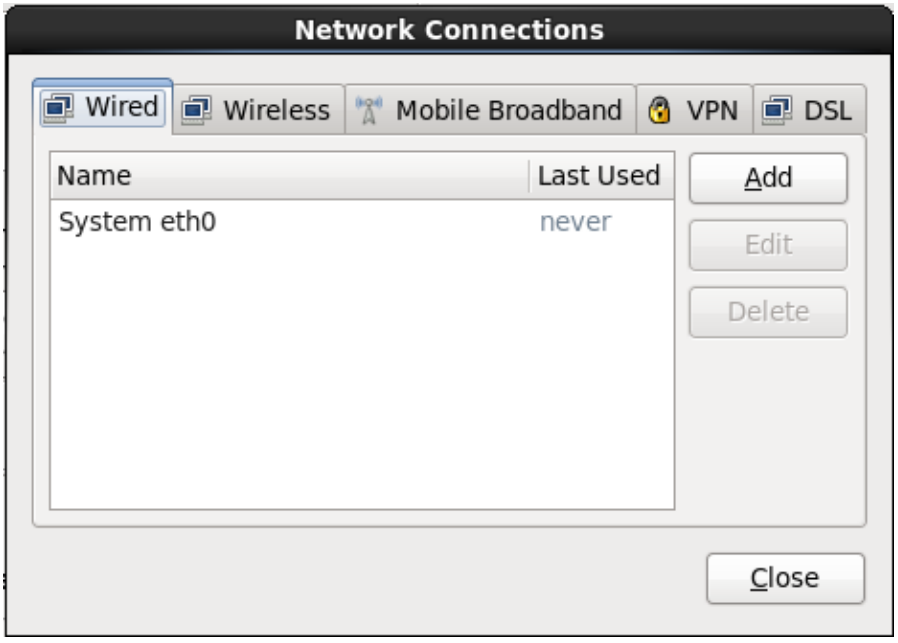


Abbildung 16.50. Netzwerkverbindungen

Informationen zur Verwendung des **NetworkManager** finden Sie unter Abschnitt 16.9, „Einrichten des Hostnamens“

Wenn Sie **Zusätzliche Software-Repositorys hinzufügen** wählen, erscheint der Dialog **Repository bearbeiten**. Geben Sie einen **Repository-Namen** und die **Repository-URL** für die Position an.

Sobald Sie einen Mirror ausgemacht haben, suchen Sie nach dem Verzeichnis, das ein Verzeichnis mit dem Namen **repodata** *enthält*, um die URL zu bestimmen, die verwendet werden soll.

Sobald Sie Informationen für ein zusätzliches Repository liefern, liest der Installer die Paket-Metadaten via Netzwerk. Software, die speziell markiert ist, wird dann im Auswahlsystem der Paketgruppe eingebunden.

Backtracking entfernt Repository-Metadaten

Wenn Sie auf dem Bildschirm für die Paketauswahl **Zurück** wählen, gehen alle Daten zu Extra-Repositorys, die Sie ggf. eingegeben haben, verloren. Auf diese Weise können Sie Extra-Repositorys effektiv löschen.

16.19.2. Anpassen der Software-Auswahl

Zusätzliche Sprachunterstützung

Ihr Red Hat Enterprise Linux-System unterstützt die Sprache, die Sie zu Beginn des Installationsprozesses gewählt haben, automatisch. Um eine Unterstützung zusätzlicher Sprachen hinzuzufügen, wählen Sie die Paketgruppe für die entsprechenden Sprachen aus der Kategorie **Sprachen**.

Hinweis — 64-Bit-Anwendungen

Benutzern, die Unterstützung für die Entwicklung oder das Ausführen von 64-Bit Anwendungen benötigen, wird geraten, die Pakete **`Compatibility Arch Support`** und **`Compatibility Arch Development Support`** auszuwählen, um architekturspezifische Unterstützung für Ihr System zu installieren.

Wählen Sie **`Jetzt anpassen`**, um die Software-Pakete für Ihr endgültiges System weiter anzupassen. Diese Option veranlasst das Installationsprogramm, einen zusätzlichen Bildschirm zur Anpassung anzuzeigen, wenn Sie **`Weiter`** klicken.

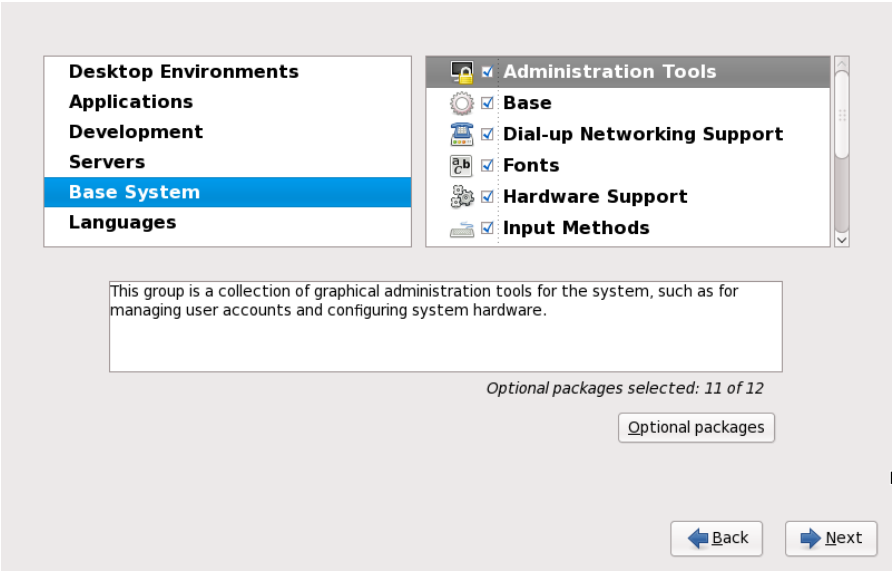


Abbildung 16.51. Details von Paketgruppen

Red Hat Enterprise Linux unterteilt die mitgelieferte Software in *Paketgruppen*. Der besseren Übersicht halber werden diese Gruppen im Paketauswahlbildschirm als Kategorien angezeigt.

Sie können Paketgruppen, welche Komponenten nach deren Funktionen gruppieren (zum Beispiel **`X-Window-System`** und **`Editoren`**), einzelne Pakete oder eine Kombination aus beidem auswählen.

Um die Paketgruppen für eine Kategorie anzusehen, wählen Sie die Kategorie aus der Liste zur Linken. Die Liste zur Rechten zeigt die Paketgruppen für die derzeit ausgewählte Kategorie.

Um eine Paketgruppe zur Installation auszuwählen, markieren Sie das Auswahlkästchen neben der Gruppe. Das Feld am unteren Ende des Bildschirms zeigt die Details der aktuell markierten Paketgruppe. *Kein* Paket aus einer Gruppe wird installiert, wenn nicht das Auswahlkästchen für diese Gruppe markiert wurde.

Wenn Sie eine Paketgruppe auswählen, installiert Red Hat Enterprise Linux automatisch die Basispakete und die obligatorischen Pakete für diese Gruppe. Um zu ändern, welche optionalen Pakete innerhalb einer ausgewählten Gruppe installiert werden, klicken Sie unter der Beschreibung dieser Gruppe auf die Schaltfläche **`Optionale Pakete`**. Markieren Sie anschließend das Auswahlkästchen neben einzelnen Paketnamen, um deren Auswahl zu ändern.

In der Liste zur Paketauswahl auf der rechten Seite können Sie das Kontextmenü als einen Shortcut nutzen, um Grund- oder Pflicht-Pakete, sowie alle optionalen Pakete zu selektieren oder deselektieren.

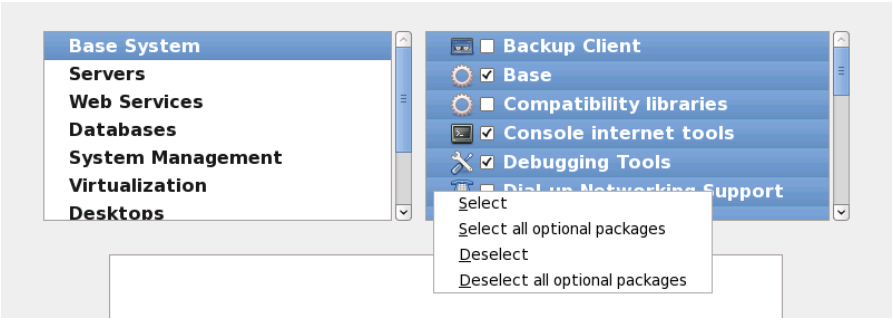


Abbildung 16.52. Kontextmenü für die Liste der Paketauswahl

Nachdem Sie die gewünschten Pakete ausgewählt haben, klicken Sie auf **Weiter**, um fortzufahren. Der Installer überprüft Ihre Auswahl und fügt falls nötig automatisch Pakete hinzu, die für die gewählte Software zusätzlich benötigt werden. Wenn Sie mit der Paketauswahl fertig sind, klicken Sie auf **Schließen**, um Ihre Auswahl der optionalen Pakete zu speichern und zum Hauptbildschirm der Paketauswahl zurückzukehren.

Die Pakete, die Sie auswählen, sind nicht permanent. Nachdem Sie Ihr System gestartet haben, nutzen Sie die Anwendung **Software hinzufügen/entfernen**, um entweder neue Software zu installieren oder installierte Pakete wieder zu entfernen. Starten Sie dieses Werkzeug vom Hauptmenü über **Anwendungen → Software hinzufügen/entfernen**. Das Red Hat Enterprise Linux Software-Managementsystem verwendet nicht die Pakete auf den Installationsdatenträgern, sondern lädt die neuesten Pakete von Netzwerk-Servern herunter.

16.19.2.1. Grundlegende Netzwerkdienste

Alle Red Hat Enterprise Linux Installationen beinhalten die folgenden Netzwerkdienste:

- zentralisierte Protokollierung via syslog
- E-Mail via SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)
- Netzwerk-Filesharing via NFS (Network File System)
- Zugriff von Remote aus via SSH (Secure SHell)
- Resource-Advertising via mDNS (Multicast-DNS)

Die Standardinstallation bietet außerdem:

- Netzwerk-Filesharing via HTTP (HyperText Transfer Protocol)
- Drucken via CUPS (Common UNIX Printing System)
- Remote-Desktop-Zugriff via VNC (Virtual Network Computing)

Einige automatisierte Prozesse auf Ihrem Red Hat Enterprise Linux System verwenden den E-Mail-Dienst, um Berichte und Benachrichtigungen an den Systemadministrator zu versenden. Standardmäßig akzeptieren E-Mail-, Protokollierungs- und Druck-Dienste keine Verbindungen von anderen Systemen. Red Hat Enterprise Linux installiert die Komponenten NFS-Sharing, HTTP und VNC, ohne diese Dienste zu aktivieren.

Sie können Ihr Red Hat Enterprise Linux System nach abgeschlossener Installation derart konfigurieren, dass Dienste für E-Mail, Filesharing, Protokollierung, Druck und Remote Desktop-Zugriff geboten werden. Der SSH-Dienst ist standardmäßig aktiviert. Sie können mit Hilfe von NFS auf andere Systeme zugreifen, ohne den NFS-Sharing-Dienst zu aktivieren.

16.20. Pakete installieren

Ab diesem Punkt müssen Sie nichts weiter tun, bis alle Pakete installiert sind. Die Dauer der Paketinstallation hängt von der Anzahl der von Ihnen gewählten Pakete und der Geschwindigkeit Ihres Computers ab.

Abhängig von den verfügbaren Ressourcen sehen Sie den folgenden Fortschrittsbalken, während der Installer Abhängigkeiten der von Ihnen für die Installation ausgewählten Pakete auflöst:

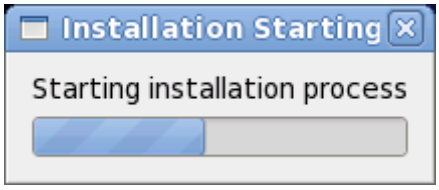


Abbildung 16.53. Installation beginnt

Während der Installation der ausgewählten Pakete und ihrer Abhängigkeiten sehen Sie folgenden Fortschrittsbalken:

Abbildung 16.54. Abgeschlossene Pakete

16.21. Installation abgeschlossen

Herzlichen Glückwunsch! Die Installation von Red Hat Enterprise Linux ist nun abgeschlossen!

Das Installationsprogramm wird Sie nun auffordern, Ihr System für einen Neustart vorzubereiten. Vergessen Sie nicht, alle Installationsmedien zu entfernen, falls diese nicht bereits automatisch ausgeworfen wurden.

Nachdem die normale Start-Sequenz Ihres Computers abgeschlossen ist, wird Red Hat Enterprise Linux geladen und gestartet. Standardmäßig wird der Startprozess hinter einem grafischen Bildschirm, der einen Fortschrittsbalken anzeigt, verborgen. Abschließend erscheint eine `login:` -Eingabeaufforderung oder ein GUI-Login-Bildschirm (falls Sie das X-Window-System installiert haben und X wahlweise automatisch gestartet wird).

Wenn Sie Ihr Red Hat Enterprise Linux System zum ersten Mal in Runlevel 5 (dem grafischen Runlevel) starten, erscheint das **FirstBoot**-Tool, das Sie durch die Red Hat Enterprise Linux Konfiguration führt. Mit diesem Tool können Sie Ihre Systemzeit und Ihr Systemdatum einstellen, Software installieren, Ihren Rechner beim Red Hat Network registrieren und vieles mehr. **FirstBoot** lässt Sie Ihre Umgebung zu Beginn konfigurieren, so dass Sie Ihr Red Hat Enterprise Linux System schnell benutzen können.

Kapitel 34, *Firstboot* wird Sie durch den Konfigurationsvorgang führen.

[6] Ein Root-Passwort ist das administrative Passwort für Ihr Red Hat Enterprise Linux System. Sie sollten sich nur dann als Root anmelden, wenn dies zur Systemwartung notwendig ist. Das Root-Benutzerkonto besitzt im Gegensatz zu einem normalen Benutzerkonto keinerlei Einschränkungen, so dass sich Änderungen, die als Root durchgeführt werden, auf das gesamte System auswirken können.

[7] Der Befehl **fsck** wird zur Überprüfung des Dateisystems auf Metadaten-Konsistenz und zur optionalen Wiederherstellung von einem oder mehreren Linux-Dateisystemen verwendet.

Kapitel 17. Suche und Beseitigung von Fehlern bei der Installation auf einem IBM POWER-System

In diesem Abschnitt werden einige allgemeine Installationsprobleme, sowie entsprechende Lösungsvorschläge behandelt.

Zu Debugging-Zwecken protokolliert **Anaconda** Aktionen während der Installation in Dateien im **/tmp**-Verzeichnis. Diese Dateien umfassen:

/tmp/anaconda.log
allgemeine **Anaconda**-Meldungen

/tmp/program.log
alle externen, von **Anaconda** ausgeführten Programme

/tmp/storage.log
ausführliche Speicher-Modul-Informationen

/tmp/yum.log
yum Paket-Installationsmeldungen

/tmp/syslog
Hardware-bezogene Systemmeldungen

Falls die Installation scheitert, werden die Nachrichten dieser Dateien in **/tmp/anaconda-tb-*identifier*** zusammengefasst, wobei ***identifier*** ein zufälliger String ist.

Möglicherweise ist der Abschnitt IBM Online-Warnung für System p für Sie nützlich. Sie finden diese unter:

http://www14.software.ibm.com/webapp/set2/sas/f/lopdiags/info/LinuxAlerts.html

Alle der oben aufgeführten Dateien befinden sich in der Ramdisk des Installers und sind daher unbeständig. Um eine permanente Kopie zu erstellen, kopieren Sie diese Dateien mit **scp** auf dem Installations-Image auf ein anderes System im Netzwerk (nicht umgekehrt).

17.1. Sie können Red Hat Enterprise Linux nicht booten

17.1.1. Zeigt Ihr System Signal-11-Fehler an?

Ein Signal-11-Fehler, auch weitläufig als *Schutzverletzung* oder *Segmentierungsfehler* (segmentation fault) bekannt, bedeutet, dass das Programm versucht, auf eine Speicherstelle zuzugreifen, die nicht zugeordnet wurde. Ein Signal-11-Fehler ist möglicherweise auf einen Bug in einem der installierten Softwareprogramme oder fehlerhafte Hardware zurückzuführen.

Wenn während Ihrer Installation eine fatale Signal 11 Fehlermeldung erscheint, ist dies wahrscheinlich auf einen schwerwiegenden Hardwarefehler im Speicher oder im Systembus zurückzuführen. Wie andere Betriebssysteme stellt auch Red Hat Enterprise Linux eigene Anforderungen an Ihre

Systemhardware. Es ist möglich, dass einige Hardwarekomponenten diese Anforderungen nicht erfüllen, auch wenn diese unter anderen Betriebssystemen ordnungsgemäß arbeiten.

Prüfen Sie, ob Sie die neuesten Installations-Updates und Images besitzen. Untersuchen Sie die Online-Errata auf neuere Versionen. Sollten auch die neuesten Images nicht zum Erfolg führen, kann dies auf einen Fehler in Ihrer Hardware zurückzuführen sein. Üblicherweise treten diese Fehler im Speicher oder im CPU-Cache auf. Indem Sie den CPU-Cache im BIOS ausschalten, können Sie diesen Fehler möglicherweise umgehen. Sie könnten auch Ihre Speichermodule in den verschiedenen Mainboard-Steckplätzen austauschen, um herauszufinden, ob der Fehler am Speicher oder am Steckplatz liegt.

Eine andere Möglichkeit ist, eine Überprüfung Ihrer Installations-DVD durchzuführen. Das Installationsprogramm **Anaconda** besitzt die Fähigkeit, die Intaktheit des Installationsmediums zu testen. Es funktioniert mit den Installationsmethoden via DVD, Festplatten-ISO und NFS-ISO. Red Hat empfiehlt, dass Sie sämtliche Installationsmedien testen, bevor Sie mit der Installation beginnen und bevor Sie Installations-bezogene Fehler melden (die Ursachen vieler dieser gemeldeten Bugs sind unsachgemäß gebrannte DVDs). Um diesen Test durchführen zu können, geben Sie folgenden Befehl an der **`boot:`** Prompt oder **`yaboot:`** Prompt ein:

```
linux mediacheck
```

Weitere Informationen zu den Signal-11-Fehlern finden Sie unter:

```
http://www.bitwizard.nl/sig11/
```

17.2. Probleme beim Starten der Installation

17.2.1. Probleme beim Booten in die grafische Installation

Es gibt einige Grafikkarten, die Probleme mit dem Booten in das grafische Installationsprogramm haben. Wenn es dem Installationsprogramm nicht gelingt, mit den Standardeinstellungen zu starten, wird es einen Modus mit niedrigerer Auflösung wählen. Sollte dies ebenfalls fehlschlagen, wechselt das Installationsprogramm in den Textmodus.

Eine mögliche Lösung besteht darin, die Boot-Option **`resolution=`** zu verwenden. Siehe Kapitel 28, *Boot-Optionen* für weitere Informationen.

Anmerkung

Um den Framebuffer-Support zu deaktivieren und das Installationsprogramm im Textmodus auszuführen, probieren Sie die Bootoption **`nofb`**. Dieser Befehl ist unter Umständen nötig für den Zugang für einige Screen Reading Hardware.

17.3. Probleme während der Installation

17.3.1. `No devices found to install Red Hat Enterprise Linux` Fehlermeldung

Wenn Sie folgende Fehlermeldung **`No devices found to install Red Hat Enterprise Linux`** erhalten, liegt dies unter Umständen an einem SCSI-Controller, der vom Installationsprogramm nicht erkannt wird.

Überprüfen Sie als erstes die Website des Hardware-Herstellers, ob ein Treiberdatenträger-Image zur Lösung Ihres Problems existiert. Allgemeine Informationen zu Treiberdatenträgern finden Sie unter Kapitel 13, *Treiberaktualisierung während der Installation auf IBM POWER-Systemen*.

Weitere Informationen finden Sie auch in der *Red Hat Hardware-Kompatibilitätsliste* unter:

http://hardware.redhat.com/hcl/

17.3.2. Traceback-Meldungen speichern

Falls **anaconda** einen Fehler während des grafischen Installationsprozesses entdeckt, zeigt es Ihnen eine Dialogbox mit einem Bericht zum Absturz an:

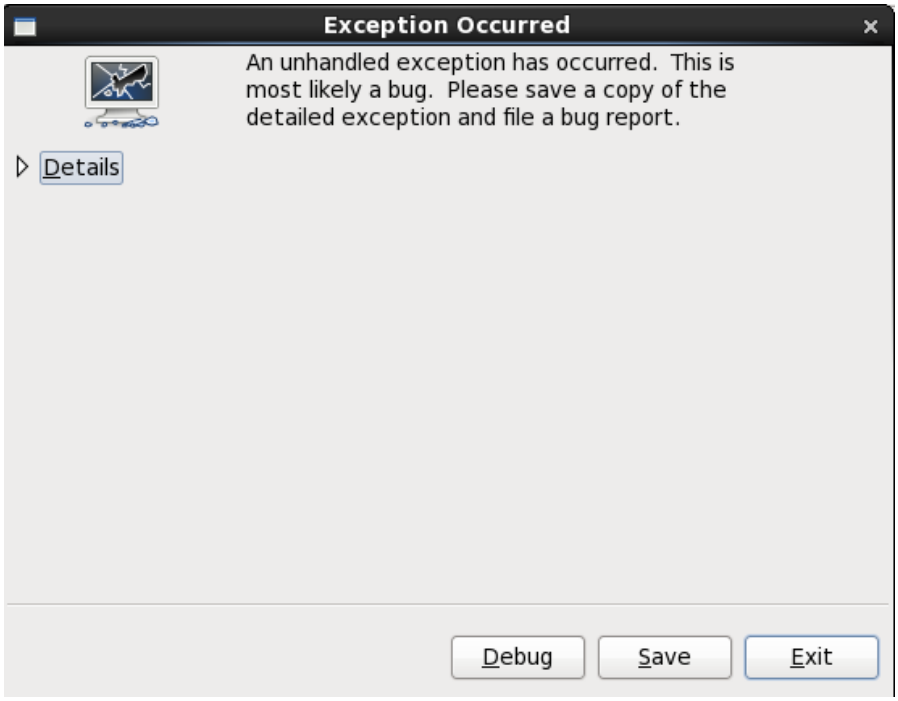

Exception Occurred
An unhandled exception has occurred. This is most likely a bug. Please save a copy of the detailed exception and file a bug report.
Details
Debug
Save
Exit

Abbildung 17.1. Das Dialogfeld der Absturzmeldung

Details

zeigt Ihnen die Einzelheiten des Fehlers:

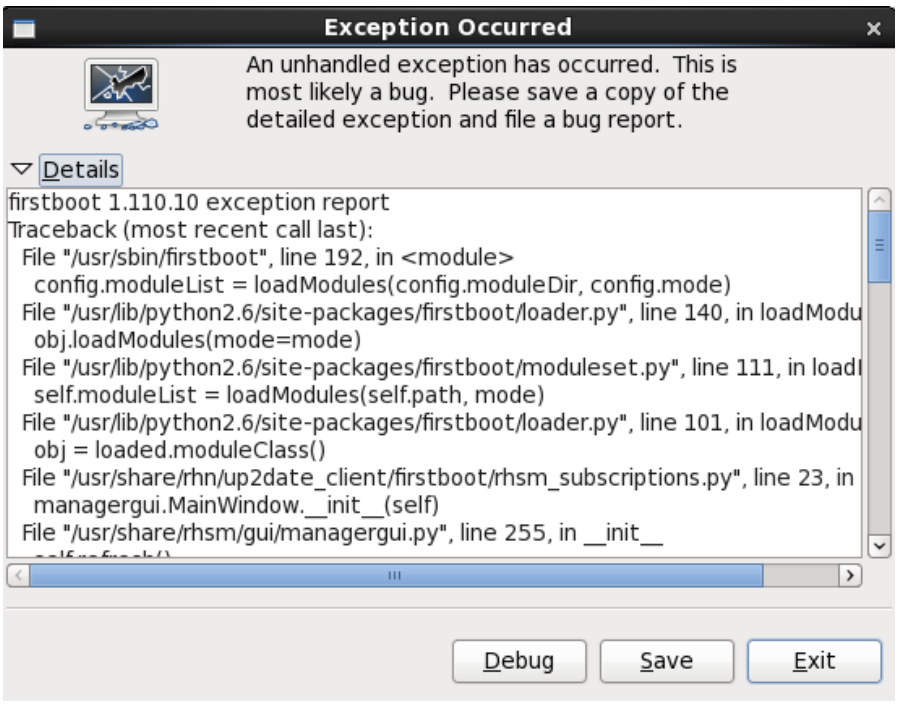

Exception Occurred
An unhandled exception has occurred. This is most likely a bug. Please save a copy of the detailed exception and file a bug report.
Details
firstboot 1.110.10 exception report
Traceback (most recent call last):
File "/usr/sbin/firstboot", line 192, in <module>
config.moduleList = loadModules(config.moduleDir, config.mode)
File "/usr/lib/python2.6/site-packages/firstboot/loader.py", line 140, in loadModu
obj.loadModules(mode=mode)
File "/usr/lib/python2.6/site-packages/firstboot/moduleset.py", line 111, in loadI
self.moduleList = loadModules(self.path, mode)
File "/usr/lib/python2.6/site-packages/firstboot/loader.py", line 101, in loadModu
obj = loaded.moduleClass()
File "/usr/share/rhn/up2date_client/firstboot/rhsm_subscriptions.py", line 23, in
managergui.MainWindow.__init__(self)
File "/usr/share/rhsm/gui/managergui.py", line 255, in __init__
Debug
Save
Exit

Abbildung 17.2. Details des Absturzes

Speichern

speichert Einzelheiten des Fehlers lokal oder entfernt:

Beenden

beendet den Installationsvorgang.

Falls Sie **Speichern** im Haupt-Dialog auswählen, können Sie aus den folgenden Optionen auswählen:

/tmp/abrt-tmp-2012-02-10-05:48:04-680
Select reporter
Select how you would like to report the problem:
Logger - Save the report locally
Red Hat Customer Support - Report to Red Hat support
Report uploader - Upload compressed report to url of choice
Preferences
Close
Cancel
Forward

Abbildung 17.3. Reporting-Tool wählen

Logger

speichert Einzelheiten des Fehlers als Protokolldatei auf der lokalen Festplatte, an einem Speicherort Ihrer Wahl.

Red Hat Kunden-Support

reicht den Absturzbericht beim Kunden-Support ein für Hilfestellung.

Berichts-Uploader

lädt eine komprimierte Version des Absturzberichts nach Bugzilla hoch oder an eine URL Ihrer Wahl.

Bevor Sie den Bericht einreichen, klicken Sie auf **Einstellungen**, um ein Ziel festzulegen oder um Authentifikationsdetails anzugeben. Wählen Sie die Berichtsmethode, die Sie konfigurieren möchten, und klicken Sie auf **Ereignis konfigurieren**.

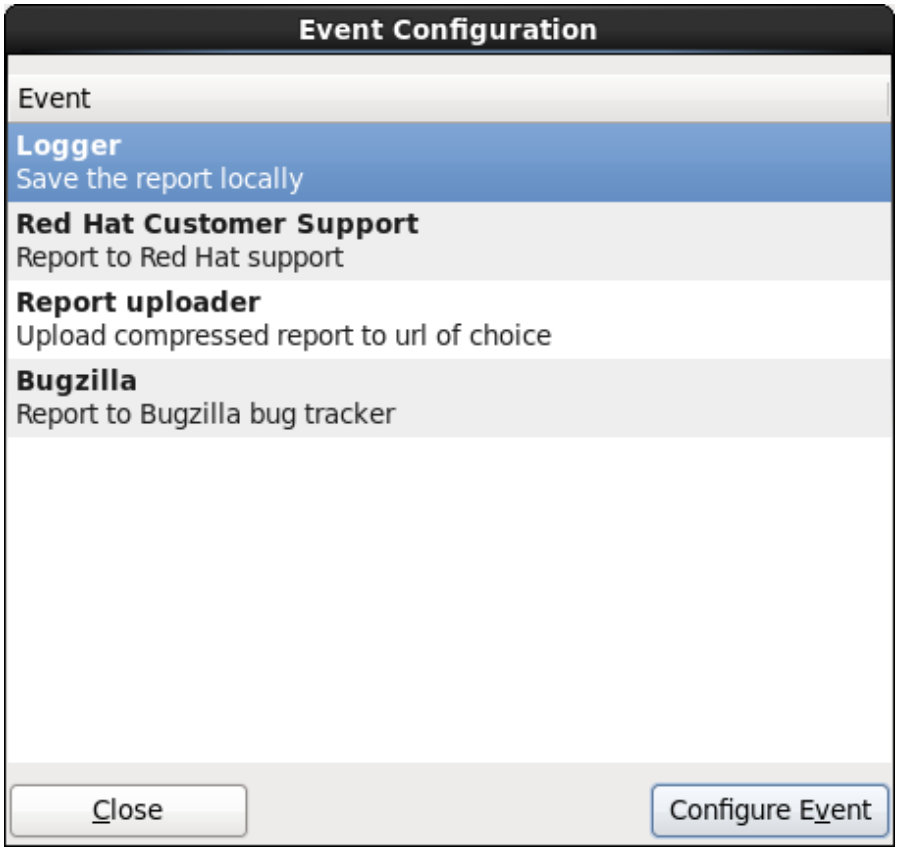


Abbildung 17.4. Konfigurieren der Berichts-Tool-Einstellungen

Logger

Legen Sie einen Pfad und einen Dateinamen für die Protokolldatei fest. Markieren Sie das Auswahlkästchen **Anfügen**, wenn Sie neue Inhalte an eine vorhandene Protokolldatei anfügen möchten.

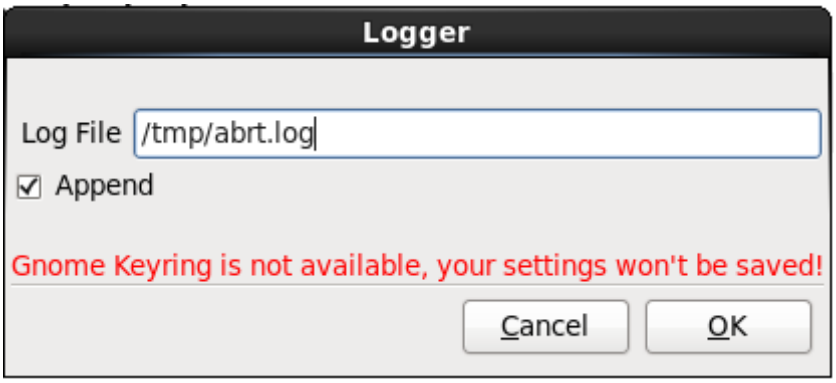


Abbildung 17.5. Lokalen Pfad für Protokolldatei festlegen

Red Hat Kunden-Support

Geben Sie Ihren Red Hat Network Benutzernamen und Ihr Passwort an, damit der Bericht den Kunden-Support erreicht und Ihrem Account zugeordnet wird. Die URL ist bereits angegeben und die Option **SSL prüfen** ist standardmäßig ausgewählt.

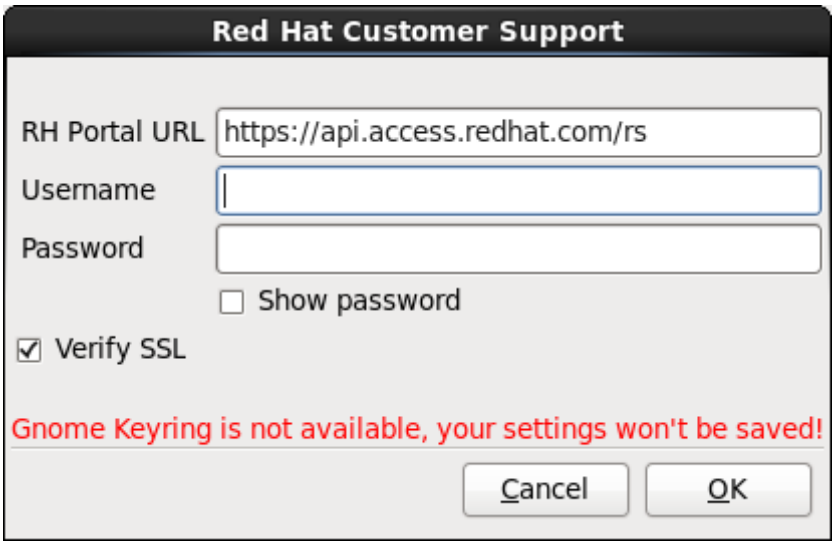


Abbildung 17.6. Red Hat Network Authentifikationsdetails angeben

Berichts-Uploader

Geben Sie eine URL an, um eine komprimierte Version des Absturzberichts hochzuladen.

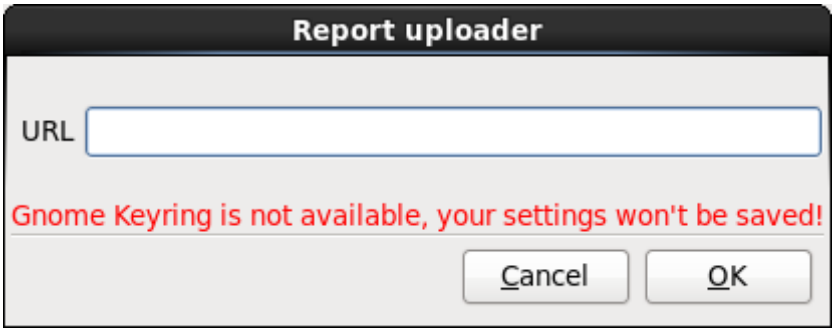


Abbildung 17.7. URL zum Hochladen des Absturzberichts angeben

Bugzilla

Geben Sie Ihren Bugzilla-Benutzernamen und Ihr Passwort ein, um anhand des Absturzberichts einen Fehlerbericht in Red Hats System zur Nachverfolgung von Fehlerberichten einzureichen. Die URL ist bereits angegeben und die Option **SSL prüfen** ist standardmäßig ausgewählt.

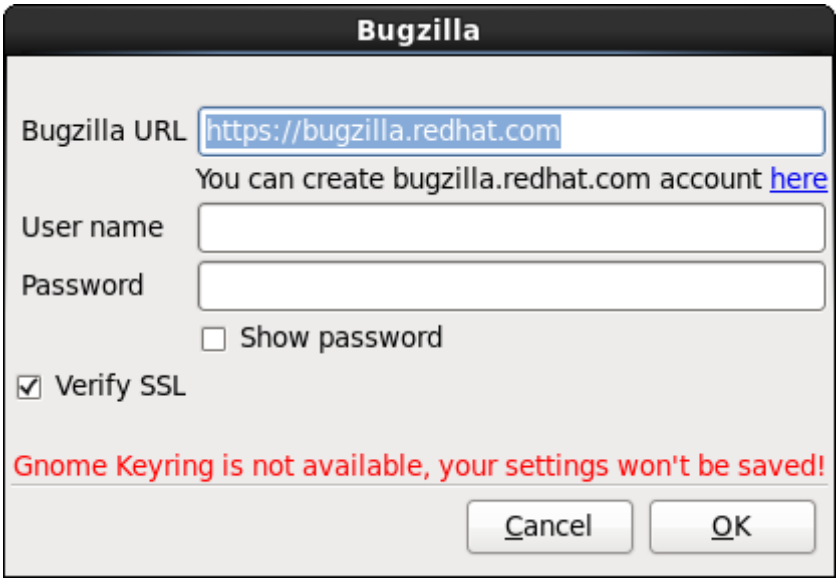


Abbildung 17.8. Bugzilla Authentifikationsdetails angeben

Nachdem Sie Ihre Einstellungen vorgenommen haben, klicken Sie auf **OK**, um zum Dialog zur Berichtsauswahl zurückzukehren. Wählen Sie aus, wie Sie das Problem berichten möchten, und klicken Sie auf **Weiter**.

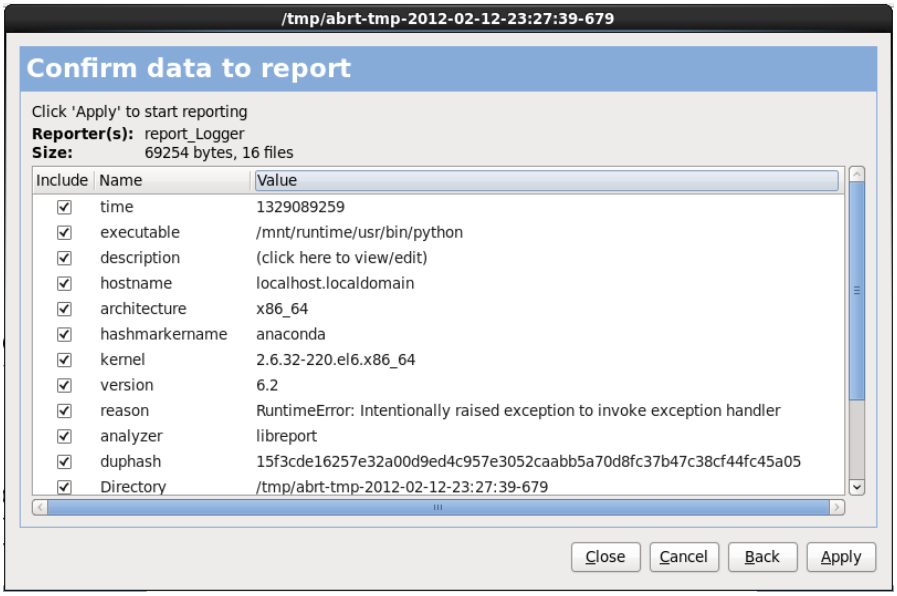


Abbildung 17.9. Berichten der Daten bestätigen

Sie können den Bericht nun anpassen, indem Sie das Häkchen bei den einzelnen Informationen setzen

oder entfernen, die mit einbezogen oder ausgeschlossen werden sollen. Wenn Sie fertig sind, klicken Sie auf **Anwenden**.

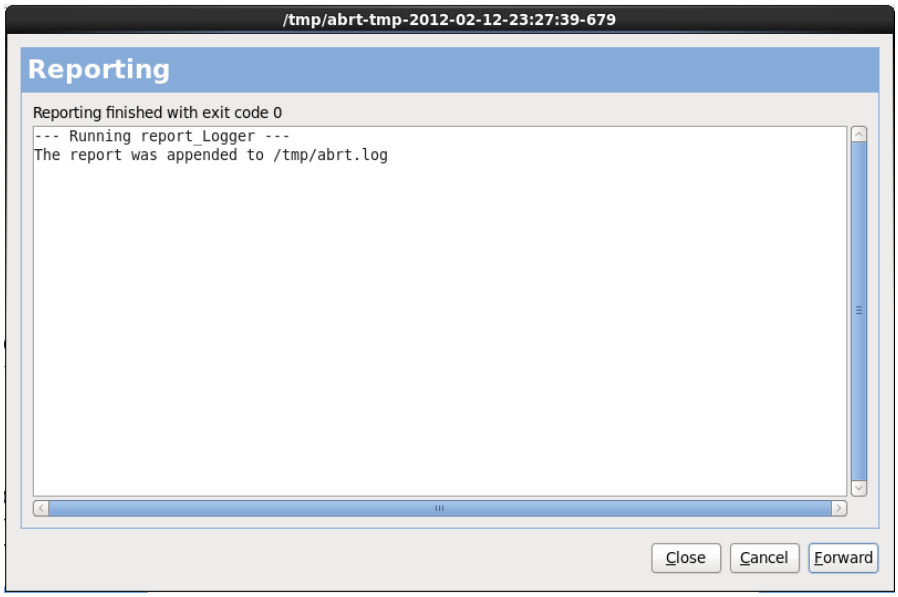


Abbildung 17.10. Berichterstattung läuft

Dieser Bildschirm zeigt das Ergebnis des Berichts, einschließlich etwaiger Fehler bei der Übertragung oder Speicherung des Protokolls. Klicken Sie auf **Weiter**, um fortzufahren.

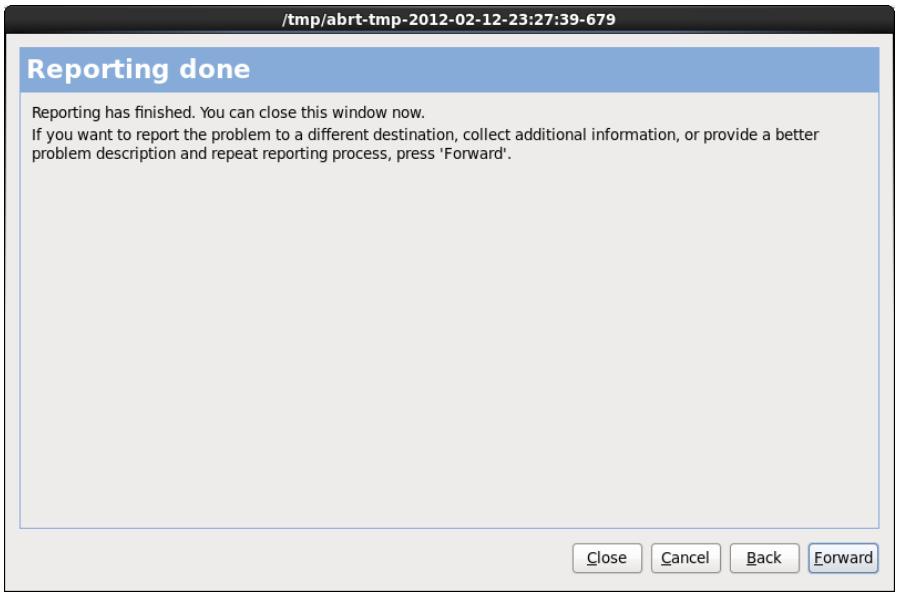

/tmp/abrt-tmp-2012-02-12-23:27:39-679
Reporting done
Reporting has finished. You can close this window now.
If you want to report the problem to a different destination, collect additional information, or provide a better problem description and repeat reporting process, press 'Forward'.
Close
Cancel
Back
Forward

Abbildung 17.11. Berichterstattung abgeschlossen

Die Berichterstattung ist nun abgeschlossen. Klicken Sie auf **Weiter**, um zum Dialog der Berichtsauswahl zurückzukehren. Sie können nun entweder weitere Fehler berichten, oder Sie können auf **Schließen** klicken, um das Reporting-Tool zu verlassen und anschließend auf **Beenden**, um den Installationsvorgang zu schließen.

IBM System p Systeme

Diese Informationen gelten nicht für Benutzer von "headless" IBM p-Systemen (d.h. ohne Monitor oder Display und Tastatur).

17.3.3. Probleme mit Partitionstabellen

Wenn Sie nach der Installationsphase **`Einrichten der Festplattenpartitionen`** (Abschnitt 16.15, „Einstellen der Festplattenpartitionierung“) eine Fehlermeldung ähnlich der folgenden erhalten

> Die Partitionstabelle auf dem Gerät hda war nicht lesbar. Um neue Partitionen zu erstellen, muss sie neu initialisiert werden, wodurch ALLE DATEN auf diesem Laufwerk verloren gehen.

ist eventuell keine Partitionstabelle auf dieser Festplatte vorhanden oder die Partitionstabelle auf dieser Festplatte kann nicht von der Partitionierungssoftware im Installationsprogramm erkannt werden.

Führen Sie immer vor jeder Art von Installation ein Backup aller bestehenden Daten auf Ihrem System durch.

17.3.4. Sonstige Partitionierungsprobleme für IBM™ POWER Systembenutzer

Wenn Sie Partitionen manuell anlegen, aber nicht zum nächsten Bildschirm wechseln können, haben Sie vermutlich nicht alle Partitionen erstellt, die zum Fortfahren der Installation benötigt werden.

Sie müssen mindestens folgende Partitionen besitzen:

- Eine **/** (root)-Partition
- Eine <swap>-Partition vom Typ swap
- Eine PReP-Bootpartition.
- Eine /boot/-Partition.

Werfen Sie einen Blick auf Abschnitt 16.17.5, „Empfohlenes Partitionsschema“ für weitere Informationen.

Anmerkung

Wenn Sie eine Partition als Swap definieren, dürfen Sie ihr keinen Einhängepunkt zuweisen. **Anaconda** übernimmt für Sie automatisch das Zuweisen des Einhängepunkts.

17.4. Probleme nach der Installation

17.4.1. Kann kein einleitendes Programmladen (IPL) von *NWSSTG durchführen

Wenn Sie Schwierigkeiten beim einleitenden Programmladen (IPL) von *NWSSTG haben, haben Sie eventuell keine aktive PReP Bootpartition angelegt.

17.4.2. Booten in eine grafische Umgebung

Wenn Sie das X-Window-System installiert haben, aber nach Ihrer Anmeldung keine grafische Desktop-Umgebung erscheint, starten Sie die grafische Oberfläche des X-Window-Systems einfach mit dem

Befehl **startx**.

Wenn Sie diesen Befehl eingeben und dann die **Eingabe-Taste** drücken, wird die grafische Desktop-Umgebung angezeigt.

Bitte beachten Sie jedoch, dass dies nur ein einmaliger Fix ist und sich der Log-In-Vorgang dadurch langfristig nicht ändert.

Um Ihr System so einzurichten, dass Sie sich in einer grafischen Oberfläche anmelden können, müssen Sie die Datei **/etc/inittab** bearbeiten, indem Sie nur eine einzige Zahl im Runlevel-Abschnitt ändern. Wenn Sie damit fertig sind, starten Sie Ihren Computer neu. Wenn Sie sich dann das nächste Mal anmelden, erhalten Sie eine grafische Oberfläche, um sich anzumelden.

Öffnen Sie nun eine Shell-Eingabeaufforderung. Wenn Sie mit Ihrem Benutzer-Account angemeldet sind, wechseln Sie mit Hilfe des **su**-Befehls zum Root-Benutzer.

Geben Sie nun Folgendes ein, um die Datei mit **gedit** zu bearbeiten.

```
gedit /etc/inittab
```

Die Datei **/etc/inittab** wird daraufhin geöffnet. Innerhalb des ersten Bildschirms erscheint ein Abschnitt der Datei, der wie folgt aussieht:

```
# Default runlevel. The runlevels used are:
#   0 - halt (Do NOT set initdefault to this)
#   1 - Single user mode
#   2 - Multiuser, without NFS (The same as 3, if you do not have networking)
#   3 - Full multiuser mode
#   4 - unused
#   5 - X11
#   6 - reboot (Do NOT set initdefault to this)
#
id:3:initdefault:
```

Um von der Konsole auf ein grafisches Login umzuschalten, müssen Sie die Zahl in der Zeile **id:3:initdefault:** von **3** auf **5** ändern.

Warnung

Ändern Sie *nur* den Wert des Standard-Runlevels von **3** auf **5** um.

Die geänderte Zeile sollte wie folgt aussehen:

```
id:5:initdefault:
```

Wenn Sie mit der Änderung zufrieden sind, speichern und schließen Sie die Datei, indem Sie **Strg**+**Q** drücken. Eine Nachricht erscheint mit der Frage, ob Sie die Änderungen speichern möchten. Klicken Sie auf **Speichern**.

Wenn Sie sich dann das nächste Mal anmelden, erhalten Sie eine grafische Oberfläche, um sich anzumelden.

17.4.3. Probleme mit dem X-Window-System (GUI)

Wenn Sie X nicht starten können, ist das möglicherweise darauf zurückzuführen, dass Sie das X-Window-System während der Installation nicht installiert haben.

Wenn Sie X verwenden möchten, können Sie entweder die Pakete vom Red Hat Enterprise Linux Installationsmedium installieren oder eine Aktualisierung durchführen.

Wenn Sie sich für eine Aktualisierung entscheiden, wählen Sie während der Aktualisierung die X-Window-System-Pakete aus, und wählen Sie GNOME, KDE oder beide während des Paketauswahl-Prozesses aus.

Weitere Informationen zur Installation einer Desktop-Umgebung finden Sie unter Abschnitt 35.3, „Zum grafischen Anmeldebildschirm wechseln“.

17.4.4. Probleme mit X-Server-Abstürzen und Nicht-Root-Benutzern

Wenn Sie Probleme mit X-Server-Abstürzen haben, sobald jemand sich anmeldet, dann ist höchstwahrscheinlich Ihr Dateisystem zu voll (oder Sie besitzen ungenügend Festplattenplatz).

Um sicherzugehen, dass dies das eigentliche Problem ist, führen Sie folgenden Befehl aus:

```
df -h
```

Der Befehl **df** hilft Ihnen bei der Diagnose, welche Partition voll ist. Für zusätzliche Informationen über **df** und eine Erläuterung der vorhandenen Optionen (wie z.B. die Option **-h**, wie in diesem Beispiel verwendet), gehen Sie zur Handbuchseite von **df**, indem Sie den Befehl **man df** eingeben.

Bei einer Belegung einer Partition von 100% oder bereits ab 90% oder 95% können Probleme auftreten. Die Partitionen **/home/** und **/tmp/** können sich manchmal ziemlich rasch mit Benutzerdateien auffüllen. Indem Sie alte Dateien entfernen, können Sie auf diesen Partition etwas Platz schaffen. Nachdem Sie dadurch wieder etwas Festplattenplatz gewonnen haben, versuchen Sie mit dem zuvor erfolglosen Benutzer, X erneut zu starten.

17.4.5. Probleme beim Anmelden

Wenn Sie auf den **firstboot**-Bildschirmen kein Benutzerkonto erstellt haben, wechseln Sie auf eine Konsole, indem Sie **Strg**+**Alt**+**F2** drücken, melden Sie sich als Root-Benutzer an und geben Sie das Root-Passwort ein.

Wenn Sie sich nicht an Ihr Root-Passwort erinnern können, müssen Sie Ihr System durch Eingabe von **linux single** booten.

Nachdem Sie in den Einzelbenutzermodus gebootet haben und Zugriff auf die # -Eingabeaufforderung haben, müssen Sie den Befehl **passwd root** eingeben, mit dem Sie ein neues Passwort für Root eingeben können. Danach können Sie mit dem Befehl **shutdown -r now** Ihr System mit dem neuen Passwort erneut booten.

Wenn Sie sich nicht mehr an das Passwort Ihres Benutzer-Accounts erinnern können, müssen Sie sich als Root anmelden. Geben Sie zu diesem Zweck **su -** und Ihr Root-Passwort ein, wenn Sie dazu aufgefordert werden. Geben Sie anschließend **passwd <username>** ein. Dadurch können Sie ein neues Passwort für den angegebenen Benutzer-Account eingeben.

Wird der grafische Anmeldebildschirm nicht angezeigt, sollten Sie Ihre Hardware auf Kompatibilitätsprobleme überprüfen. Die *Hardware-Kompatibilitätsliste* finden Sie unter:

```
http://hardware.redhat.com/hcl/
```

17.4.6. Ihr Drucker funktioniert nicht

Wenn Sie sich nicht sicher sind, wie Sie Ihren Drucker einstellen sollen oder wenn er nicht ordnungsgemäß arbeitet, versuchen Sie, die Anwendung **Druckerkonfiguration** zu verwenden.

Geben Sie an einer Shell-Eingabeaufforderung den Befehl **system-config-printer** ein, um das Tool zur **Druckerkonfiguration** zu starten. Wenn Sie nicht als Root angemeldet sind, werden Sie aufgefordert, das Root-Passwort einzugeben, um fortfahren zu können.

17.4.7. Apache HTTP Server oder Sendmail reagieren beim Start nicht mehr

Falls **Apache HTTP Server** (**httpd**) oder **Sendmail** sbeim Start nicht reagieren, vergewissern Sie sich, dass die Datei **/etc/hosts** folgende Zeile enthält:

```
127.0.0.1  localhost.localdomain  localhost
```

Teil III. IBM System z Architektur - Installation und Booten

In diesem Abschnitt werden die Installation und das Booten (oder *initial program load*, IPL) von Red Hat Enterprise Linux auf IBM System z behandelt.

Kapitel 18. Planen einer Installation auf System z

18.1. Vor der Installation

Red Hat Enterprise Linux 6 läuft auf System z9 oder aktuelleren IBM Mainframe-Systemen.

Der Installationsprozess setzt voraus, dass Sie mit dem IBM System z vertraut sind und *Logische Partitionen* (LPARs) und virtuelle z/VM Gast-Maschinen einrichten können. Werfen Sie einen Blick auf http://www.ibm.com/systems/z für zusätzliche Informationen zu System z.

Bevor Sie Red Hat Enterprise Linux installieren, müssen Sie folgende Entscheidungen treffen:

- Entscheiden Sie sich, ob Sie das Betriebssystem auf einer LPAR oder als ein z/VM Gast-Betriebssystem betreiben möchten.
- Bestimmen Sie, ob Sie Swap benötigen und wenn ja, wie groß dieser sein muss. Obwohl es möglich (und empfohlen) ist, virtuellen z/VM Gast-Maschinen genügend Speicher zuzuweisen, und die z/VM das Swapping handhaben zu lassen, kann es Fälle geben, in denen das erforderliche RAM nicht abschätzbar ist. Solche Fälle sollte jeweils einzeln untersucht werden. Siehe auch Abschnitt 23.15.5, „Empfohlenes Partitionsschema“.
- Entscheiden Sie sich für eine Netzwerkkonfiguration. Red Hat Enterprise Linux 6 für IBM System z unterstützt die folgenden Netzwerkgeräte:
  - Reelle und virtuelle *Open Systems Adapter* (OSA)
  - Reelle und virtuelle HiperSockets
  - *LAN Channel Station* (LCS) für reelle OSA

Sie benötigen die folgende Hardware:

- Plattenspeicherplatz. Berechnen Sie, wie viel Plattenspeicherplatz sie benötigen und weisen Sie ausreichend Plattenspeicherplatz auf DASDs [8] oder *SCSI* [9]-Platten. Sie benötigen mindestens 2 GB für Server-Installationen und mindestens 5 GB, um alle Pakete zu installieren. Sie benötigen weiterhin Plattenspeicherplatz für jegliche Anwendungsdaten. Nach der Installation können weitere DASD- oder SCSI-Platten-Partitionen bei Bedarf hinzugefügt oder gelöscht werden.

  Der Platz auf der Festplatte, der von dem neu installierten Red Hat Enterprise Linux System verwendet wird (der Linux-Instanz), muss separat von dem Festplattenspeicher sein, der von anderen Betriebssystemen verwendet wird, die Sie möglicherweise auf Ihrem Rechner installiert haben.

  Weitere Informationen zur Konfiguration von Platten und Partitionen finden Sie unter Abschnitt 23.15.5, „Empfohlenes Partitionsschema“.
- RAM. Besorgen Sie sich 1 GB (empfohlen) für die Linux-Instanz. Mit etwas Tuning läuft eine Instanz ggf. mit nur 512 MB RAM.

18.2. Überblick über die System z Installationsprozedur

Sie können Red Hat Enterprise Linux auf System z interaktiv oder in unbeaufsichtigtem Modus installieren. Die Installation auf System z unterscheidet sich von Installationen auf anderen Architekturen, da sie üblicherweise via Netzwerk und nicht von einer lokalen DVD durchgeführt wird. Die Installation kann wie folgt zusammengefasst werden:

1. **Booten des Installers (IPL)**

   Verbinden Sie sich mit dem Mainframe und führen anschließend einen *Initial Program Load* (IPL) durch oder booten vom Medium, welches das Installationsprogramm enthält.

2. **Installationsphase 1**

   Richten Sie ein einleitendes Netzwerkgerät ein. Dieses Netzwerkgerät wird dann zur Verbindung mit dem Installationssystem via SSH oder VNC verwendet. Sie erhalten einen Terminal in Vollbildschirmmodus oder eine grafische Anzeige zur Fortsetzung der Installation, wie auf anderen Architekturen.

3. **Installationsphase 2**

   Geben Sie die zu verwendende Sprache an und definieren Sie, wie und wo das Installationsprogramm, sowie die aus dem Repository auf dem Red Hat Installationsmedium zu installierenden Software-Pakete zu finden sind.

4. **Installations 3**

   Verwenden Sie **Anaconda** (der Hauptteil des Red Hat Installationsprogramms), um den Rest der Installation durchzuführen.

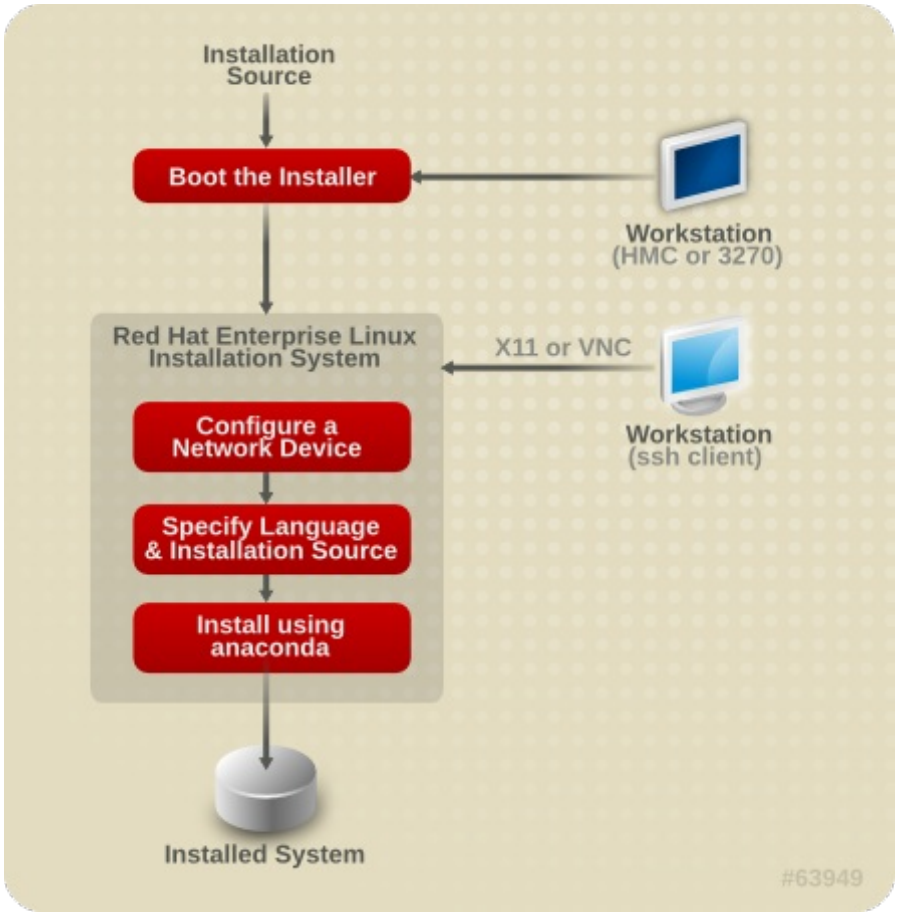


Abbildung 18.1. Der Installationsprozess

18.2.1. Booten des Installers (IPL)

Nach dem Herstellen einer Verbindung mit dem Mainframe müssen Sie ein einleitendes Programmladen (IPL) durchführen, oder von dem Medium booten, das das Installationsprogramm enthält. Dieses Dokument beschreibt die gängigsten Methoden zur Installation von Red Hat Enterprise Linux 6 auf System z. Allgemein können Sie jede Methode zum Booten des Linux-Installationssystems verwenden, welches aus einem Kernel (**`kernel.img`**) und einer einleitenden Ramdisk (**`initrd.img`**) mit mindestens den Parametern in **`generic.prm`** besteht. Das Linux-Installationssystem wird im Rahmen dieses Buches auch als *Installer* bezeichnet.

Der Kontrollpunkt, von dem aus Sie den IPL-Prozess starten können, hängt von der Umgebung ab, in der

Ihr Linux ausgeführt werden soll. Falls Ihr Linux als ein z/VM Gast-Betriebssystem laufen soll, ist der Kontrollpunkt das *Control Program* (CP) der Host-z/VM. Falls Ihr Linux in LPAR-Modus laufen soll, ist der Kontrollpunkt das *Support Element* (SE) des Mainframes oder eine angehängte IBM System z *Hardware Management Console* (HMC).

Sie können die folgenden Boot-Medien nur dann verwenden, wenn Linux als Gast-Betriebssystem unter z/VM laufen soll:

- z/VM-Reader — siehe Abschnitt 20.1.1, „Verwendung des z/VM-Readers“ für Details.

Sie können die folgenden Boot-Medien nur dann verwenden, wenn Linux in LPAR-Modus laufen soll:

- SE oder HMC via Remote-FTP-Server — siehe Abschnitt 20.2.1, „Einen FTP-Server verwenden“ für Details.
- SE- oder HMC-DVD — siehe Abschnitt 20.2.2, „HMC oder SE-DVD-Laufwerk verwenden“ für Details

Sie können die folgenden Boot-Medien sowohl für z/VM, als auch LPAR verwenden:

- DASD — siehe Abschnitt 20.1.2, „Ein präpariertes DASD verwenden“ für z/VM oder Abschnitt 20.2.3, „Ein präpariertes DASD verwenden“ für LPAR
- SCSI-Gerät, das via FCP-Channel angehängt ist — siehe Abschnitt 20.1.3, „Eine präparierte, per FCP angehängte SCSI-Platte verwenden“ für z/VM oder Abschnitt 20.2.4, „Eine präparierte, per FCP angehängte SCSI-Platte verwenden“ für LPAR
- Per FCP angehängte SCSI-DVD — siehe Abschnitt 20.1.4, „Ein via FCP angehängtes SCSI DVD-Laufwerk verwenden“ für z/VM oder Abschnitt 20.2.5, „Ein via FCP angehängtes SCSI DVD-Laufwerk verwenden“ für LPAR

Falls Sie DASD und per FCP angehängte SCSI-Geräte (mit Ausnahme von SCSI-DVDs) als Boot-Medien verwenden, müssen Sie einen zipl-Bootloader konfiguriert haben. Werfen Sie einen Blick auf das Kapitel zu zipl in *Linux auf System z. Gerätetreiber, Features und Befehle unter Red Hat Enterprise Linux 6*.

18.2.2. Installationsphase 1

Nach dem Kernel-Boot müssen Sie ein Netzwerkgerät konfigurieren. Dieses Netzwerkgerät wird für den Abschluss der Installation benötigt.

Die Schnittstelle, die Sie in der Installationsphase 1 verwenden, ist die **linuxrc**-Schnittstelle, welche Zeilenmodus- und textbasiert ist (siehe Kapitel 21, *Installationsphase 1: Konfiguration eines Netzwerkgeräts*).

18.2.3. Installationsphase 2

In Installationsphase 2 müssen Sie angeben, welche Sprache verwendet werden soll und wo Phase 3 des Installationsprogramm, sowie die aus dem Repository auf dem Red Hat Installationsmedium zu installierenden Software-Pakete zu finden sind. Auf System z werden die Installationsquellen üblicherweise von DVD auf einen Netzwerk-Server transferriert. Auf Phase 3 des Installationsprogramms und das Repository kann mittels einer der folgenden Möglichkeiten zugegriffen werden:

- Via Netzwerk unter Verwendung von einem der FTP-, HTTP-, HTTPS- oder NFS-Protokolle. Ein separater Netzwerk-Server (FTP, HTTP, HTTPS oder NFS) mit den notwendigen Installationsquellen muss zuvor eingerichtet werden. Werfen Sie einen Blick auf Abschnitt 19.1, „Vorbereitung einer Netzwerkinstallation“ für Details zur Einrichtung eines Netzwerk-Servers.
- Festplatte (DASD oder ein via FCP-Channel angehängtes SCSI-Gerät). Sie müssen im voraus eine Festplatte einrichten, die die erforderlichen Installationsquellen beinhaltet. Werfen Sie einen Blick auf

Abschnitt 19.2, „Vorbereitung einer Installation von Festplatte“ für Details.

- Via per FCP angehängtes SCSI-DVD-Laufwerk. Dies wird automatisch gehandhabt, wenn von einem per FCP angehängten SCSI-DVD-Laufwerk gebootet wird.

Die Oberfläche, die Sie in Installationsphase 2 verwenden ist der Loader, welcher eine textbasierte Oberfläche in Vollbildschirmmodus mit blauem Standard-Hintergrund liefert. Für unbeaufsichtigte Installationen in cmdline-Modus bietet der Loader eine textbasierte Ausgabe in Zeilenmodus (siehe Kapitel 22, *Installationsphase 2: Konfiguration der Sprache und Installationsquelle*).

18.2.4. Installations 3

In Installationsphase 3 verwenden Sie **Anaconda** im grafischen, textbasierten oder cmdline-Modus:

- **Grafischer Modus**

  Diese kann via VNC-Client benutzt werden (empfohlen) oder via X11-Server. Sie können Ihre Maus und Ihre Tastatur verwenden, um durch die Bildschirme zu navigieren, um auf Schaltflächen zu klicken und um Text in Felder einzugeben.

- **Textbasierter Modus**

  Diese Oberfläche bietet nicht alle Oberflächenelement der GUI und unterstützt nicht alle Einstellungen. Verwenden Sie dies für interaktive Einstellungen, wenn Sie keinen VNC-Client oder X11-Server verwenden können.

- **cmdline-Modus**

  Dies ist für automatisierte Installationen auf System z vorgesehen (siehe Abschnitt 26.6, „Parameter für Kickstart-Installationen“)

Falls Sie eine langsame Netzwerkverbindung haben oder eine textbasierte Installation bevorzugen, verwenden Sie keine X11-Weiterleitung beim Einloggen via Netzwerk und definieren Sie keine ***display*=**-Variable in der Parameterdatei (siehe Abschnitt 26.4, „VNC- und X11-Parameter“ für Details). Unter Red Hat Enterprise Linux 6 wurde die textbasierte Installation reduziert, um die Benutzerinteraktion zu minimieren. Features wie die Installation auf per FCP angehängte SCSI-Geräte, Änderungen des Partitionslayouts oder die Auswahl von Paketen stehen lediglich bei der Installation via grafischer Benutzeroberfläche (GUI) zur Verfügung. Verwenden Sie die grafische Installation, wann immer dies möglich ist (siehe Kapitel 23, *Installationsphase 3: Installation mit Anaconda*).

18.3. Grafische Benutzeroberfläche mit X11 oder VNC

Um **Anaconda** in Verbindung mit einer grafischen Benutzeroberfläche (GUI) auszuführen, verwenden Sie eine Workstation, auf der entweder ein X-Window-System-Server (X11) oder VNC-Client installiert ist.

Sie können X11-Weiterleitung mit einem SSH-Client oder X11 direkt nutzen. Falls der Installer auf Ihrer Workstation abbricht, da der X11-Server erforderliche X11-Erweiterungen nicht unterstützt, müssen Sie ggf. den X11-Server aktualisieren oder VNC verwenden.

Deaktivieren Sie die X11-Weiterleitung in Ihrem SSH-Client vor der Verbindung mit dem Linux-Installationssystem auf dem Mainframe, um VNC zu verwenden, oder geben Sie den VNC-Parameter in Ihrer Parameterdatei an. Die Verwendung von VNC wird für langsame oder weit entfernte Netzwerkverbindungen empfohlen. Siehe Abschnitt 28.2, „Entfernten Zugriff auf das Installationssystem aktivieren“.

Tabelle 18.1, „Parameter und SSH-Login-Typen“ zeigt, wie die Parameter und der SSH-Login-Typ

bestimmt, welche **anaconda**-Benutzeroberfläche verwendet wird.

Tabelle 18.1. Parameter und SSH-Login-Typen

Parameter	SSH-Login	Benutzeroberfläche
none	SSH ohne X11-Weiterleitung	VNC oder Text
vnc	SSH mit oder ohne X11-Weiterleitung	VNC
none	SSH mit X11-Weiterleitung	X11
display=IP/hostname:display	SSH ohne X11-Weiterleitung	X11

18.3.1. Installation unter Verwendung von X11-Weiterleitung

Sie können eine Workstation mit dem Linux-Installationssystem auf dem Mainframe verbinden und das grafische Installationsprogramm unter Verwendung von SSH mit X11-Weiterleitung anzeigen.

Sie benötigen einen SSH-Client, der X11-Weiterleitung unterstützt. Um die Verbindung herzustellen, starten Sie zunächst den X-Server auf der Workstation. Verbinden Sie sich dann mit dem Linux-Installationssystem. Sie können X11-Weiterleitung in Ihrem SSH-Client bei der Verbindung aktivieren.

Geben Sie beispielsweise mit OpenSSH Folgendes in einem Terminal-Fenster auf Ihrer Workstation ein:

```
ssh -X install@linuxvm.example.com
```

Ersetzen Sie ***linuxvm.example.com*** mit dem Hostnamen oder der IP-Adresse des Systems, das sie installieren. Die Option **-X** (der Großbuchstabe **X**) aktiviert die X11-Weiterleitung.

18.3.2. Installation unter Verwendung von X11

Die direkte Verbindung von einem X11-Client mit einem X11-Server auf Ihrer lokalen Workstation erfordert eine IP-Verbindung von Ihrem System z zu Ihrer Workstation. Falls Netzwerk- und Firewall-Einstellungen eines solche Verbindung verweigern, verwenden Sie stattdessen X11-Weiterleitung oder VNC.

Das grafische Installationsprogramm setzt voraus, dass DNS und Hostname korrekt eingestellt wurden. Weiterhin muss das Linux-Installationsprogramm in der Lage sein, Anwendungen auf Ihrer Anzeige zu öffnen. Sie können dies durch das definieren des Parameters ***display=workstationname:0.0*** in der Parameterdatei gewährleisten, wobei workstationname der Hostname der Client-Workstation ist, die sich mit dem Linux-Image verbindet. Alternativ können Sie die ***display*** Umgebungsvariable definieren und den Loader manuell ausführen, nachdem Sie sich via SSH als **root** eingeloggt haben. Dies startet den Loader automatisch und verhindert das Übergehen der ***display***-Umgebungsvariable.

Um X11-Clients das Öffnen von Anwendungen auf dem X11-Server auf Ihrer Workstation zu gestatten, verwenden Sie den Befehl **xauth**. Um X11-Authorisations-Cookies mit **xauth** zu verwalten, müssen Sie sich in das Linux-Installationssystem via SSH als Benutzer **root** einloggen. Werfen Sie einen Blick auf die xauth-manpage für Details zu **xauth** und zur Verwaltung von Authorisations-Cookies.

Im Gegensatz zu Einrichtung von X11-Authorisationen mit **xauth**, können Sie **xhost** verwenden, um dem Linux-Installationssystem die Verbindung mit dem X11-Server zu gestatten:

```
xhost +linuxvm
```

Ersetzen Sie ***linuxvm*** mit dem Hostnamen oder der IP-Adresse des Linux-Installationssystems. Dies gestattet ***linuxvm***, Verbindungen mit dem X11-Server herzustellen.

Falls die grafische Installation nicht automatisch beginnt, überprüfen Sie die Einstellung der ***display=***-Variable in der Parameterdatei. Falls Sie eine Installation unter z/VM durchführen, führen Sie die Installation erneut aus, um die neue Parameterdatei auf dem Reader zu laden.

18.3.3. Installation unter Verwendung von VNC

Die Verwendung von VNC wird für langsame oder weit entfernte Netzwerk-Verbindungen empfohlen. Deaktivieren Sie die X11-Weiterleitung in Ihrem SSH-Client vor der Verbindung mit dem temporären Linux-Installationssystem. Der Loader stellt dann eine Auswahl zwischen Textmodus und VNC zur Verfügung. Wählen Sie VNC an dieser Stelle. Geben Sie alternativ die ***vnc***-Variable und optional die ***vncpassword***-Variable in Ihrer Parameterdatei an (siehe Abschnitt 26.4, „VNC- und X11-Parameter“ für Details).

Eine Meldung im SSH-Terminal der Workstation fordert Sie zum Start des VNC-Client-Viewers auf und liefert Details zu den VNC-Anzeige-Spezifikationen. Geben Sie die Spezifikationen aus dem SSH-Terminal in den VNC-Client-Viewer ein und verbinden Sie sich mit dem temporären Linux Installationssystem, um mit der Installation zu beginnen. Siehe Kapitel 31, *Installation mittels VNC* für Details.

18.3.4. Installation unter Verwendung eines VNC-Listeners

Um sich von Ihrem temporären Linux-Installationssystem aus mit einem VNC-Client zu verbinden, der auf Ihrer Workstation in Listening-Modus läuft, verwenden Sie die Option ***vncconnect*** in Ihrer Parameterdatei, zusätzlich zu den Optionen ***vnc*** und optional ***vncpassword***. Netzwerk und Firewall müssen eine IP-Verbindung von Ihrer temporären Linux-Installation zu Ihrer Workstation gestatten.

Damit das Installationssystem sich automatisch mit einem VNC-Client verbindet, starten Sie diesen im Listening-Modus. Verwenden Sie auf Red Hat Enterprise Linux Systemen die Option **-listen**, um **vncviewer** als Listener auszuführen. Geben Sie in einem Terminal-Fenster folgenden Befehl ein:

```
vncviewer -listen
```

Werfen Sie einen Blick auf Kapitel 31, *Installation mittels VNC* für weitere Details.

18.3.5. Die Installation mit Hilfe von Kickstart automatisieren

Mit Hilfe von Kickstart können Sie eine Installation ohne Aufsicht durchführen. Eine *Kickstart*-Datei definiert die Einstellung für eine Installation. Sobald das Installationssystem gebootet wird, kann es eine Kickstart-Datei lesen und den Installationsprozess ohne weitere Eingaben durch den Benutzer durchführen.

Unter System z erfordert dies außerdem eine Parameterdatei (optional eine zusätzliche Konfigurationsdatei unter z/VM). Diese Parameterdatei muss die erforderlichen und in Abschnitt 26.3, „Installations-Netzwerkparameter“ beschriebenen Netzwerkoptionen beinhalten und eine Kickstart-Datei unter Verwendung der Option ***ks=*** angeben. Die Kickstart-Datei befindet sich üblicherweise im Netzwerk. Die Parameterdatei beinhaltet häufig auch die Optionen ***cmdline*** und ***RUNKS=1***, um den Loader auszuführen, ohne sich via Netzwerk mit SSH einloggen zu müssen (siehe Abschnitt 26.6, „Parameter für Kickstart-Installationen“).

Werfen Sie einen Blick auf Abschnitt 32.3, „Erstellen einer Kickstart-Datei“ für weitere Informationen und Details zur Einrichtung einer Kickstart-Datei.

18.3.5.1. Jede Installation erstellt eine Kickstart-Datei

Während des Red Hat Enterprise Linux Installationsprozesses wird automatisch eine Kickstart-Datei geschrieben, die die Einstellungen für das installierte System enthält. Diese Datei wird immer als **`/root/anaconda-ks.cfg`** abgelegt. Sie können diese Datei verwenden, um die Installation mit den identischen Einstellungen zu wiederholen, oder um Kopien zu erstellen, um Einstellungen für andere Systeme zu definieren.

---

[8] *Direct Access Storage Devices* (oder DASDs) sind Festplatten, die maximal drei (3) Partitionen per DASD erlauben. **dasda** hat z.B. **dasda1**, **dasda2** und **dasda3**.

[9] Unter Verwendung des SCSI-über-Fibre-Channel-Gerätetreibers (zFCP-Treiber) und einem dedizierten Switch können SCSI-LUNs dem Linux-Gast unter System z so dargestellt werden, als wären sie lokal angehängt SCSI-Laufwerke.

Kapitel 19. Vorbereitung für die Installation

19.1. Vorbereitung einer Netzwerkinstallation

Anmerkung

Stellen Sie sicher, dass keine Installations-DVD (oder irgendeine andere Art von DVD oder CD) im Laufwerk Ihrer Hosting Partition ist, wenn Sie eine Netzwerk-basierte Installation durchführen möchten. Eine DVD oder CD im Laufwerk kann zu unerwarteten Fehlern führen.

Stellen Sie sicher, dass Sie Boot-Medien zur Verfügung haben, wie unter Kapitel 20, *Booten des Installers (IPL)* beschrieben.

Das Red Hat Enterprise Linux-Installationsmedium muss entweder für eine Netzwerk-Installation (via NFS, FTP, HTTP oder HTTPS) oder eine Installation von lokalem Speicher zur Verfügung stehen. Halten Sie sich an folgende Schritte, wenn Sie eine NFS-, FTP-, HTTP- oder HTTPS-Installation durchführen.

Der für die Installation über das Netzwerk zu verwendende NFS-, FTP-, HTTP- oder HTTPS-Server muss ein separater Server sein, auf den via Netzwerk zugegriffen werden kann. Dabei kann es sich um eine virtuelle Maschine, ein LPAR oder jedes beliebige andere System (wie beispielsweise ein Linux auf POWER oder x86-System) handeln. Es muss den gesamten Inhalt der Installations-DVD-ROM zur Verfügung stellen.

Anmerkung

Das öffentliche Verzeichnis, das für den Zugriff auf die Installationsdateien via FTP, NFS, HTTP oder HTTPS verwendet wird, verweist auf lokalen Speicher auf dem Netzwerk-Server. Beispielsweise kann auf das lokale Verzeichnis **`/var/www/inst/rhel6`** auf dem Netzwerk-Server via **`http://network.server.com/inst/rhel6`** zugegriffen werden.
In den folgenden Beispielen wird das Verzeichnis auf dem Installation-Staging-Server, der die Installationsdateien enthält, als ***`/location/of/disk/space`*** angegeben. Das Verzeichnis, das als öffentlich verfügbares Verzeichnis via FTP, NFS, HTTP oder HTTPS freigegeben wird, wird als ***`/publicly_available_directory`*** angegeben. ***`/location/of/disk/space`*** kann beispielsweise ein Verzeichnis mit der Bezeichnung **`/var/isos`** sein. ***`/publicly_available_directory`*** kann beispielsweise **`/var/www/html/rhel6`** für eine Installation via HTTP sein.

Nachfolgend benötigen Sie ein *ISO-Image*. Ein ISO-Image ist eine Datei, die eine exakte Kopie des Inhalts einer DVD umfasst. Verwenden Sie den folgenden Befehl, um ein ISO-Image aus einer DVD zu erstellen:

```
dd if=/dev/dvd of=/path_to_image/name_of_image.iso
```

wobei ***`dvd`*** Ihr DVD-Laufwerk, ***`name_of_image`*** der Name der entstehenden ISO-Imagedatei, und ***`path_to_image`*** der Pfad zum Speicherort in Ihrem System ist, an dem das entstehende ISO-Image gespeichert wird.

Um die Dateien einer Installations-DVD auf eine Linux-Instanz zu kopieren, die als Installations-Staging-Server agiert, fahren Sie entweder mit Abschnitt 19.1.1, „Vorbereitung einer FTP-, HTTP- oder HTTPS-Installation“ oder Abschnitt 19.1.2, „Vorbereitung einer NFS-Installation“ fort.

19.1.1. Vorbereitung einer FTP-, HTTP- oder HTTPS-Installation

Extrahieren Sie die Dateien aus dem ISO-Image der Installations-DVD und platzieren Sie sie in einem Verzeichnis, das via FTP, HTTP oder HTTPS freigegeben ist.

Stellen Sie als Nächstes sicher, dass dieses Verzeichnis via FTP, HTTP oder HTTPS freigegeben ist und überprüfen Sie den Client-Zugang. Testen Sie, ob vom Server selbst auf das Verzeichnis zugegriffen werden kann und anschließend von anderen Maschinen im selben Subnet, in dem Sie installieren.

19.1.2. Vorbereitung einer NFS-Installation

Für NFS-Installationen ist es nicht notwendig, alle Dateien aus der ISO-Datei zu extrahieren. Es ist ausreichend, das ISO-Image, die Datei **install.img** selbst, und optional die Datei **product.img** über den Netzwerk-Server via NFS zur Verfügung zu stellen.

1. Übertragen Sie das ISO-Image auf das via NFS exportierte Verzeichnis. Führen Sie Folgendes auf einem Linux-System aus:

   ```
   mv /path_to_image/name_of_image.iso /publicly_available_directory/
   ```

   wobei ***path_to_image*** der Pfad zur ISO-Imagedatei, ***name_of_image*** der Name der ISO-Imagedatei und ***publicly_available_directory*** ein Verzeichnis ist, das entweder über NFS verfügbar ist oder das Sie über NFS verfügbar machen werden.
2. Verwenden Sie ein Programm für SHA256-Prüfsummen zur Überprüfung der Integrität des von Ihnen kopierten ISO-Images. Es stehen viele SHA256-Prüfsummenprogramme für diverse Betriebssysteme zur Verfügung. Führen Sie Folgendes auf einem Linux-System aus:

   ```
   $ sha256sum name_of_image.iso
   ```

   wobei ***name_of_image*** der Name der ISO-Image-Datei ist. Das SHA256-Prüfsummenprogramm zeigt einen String mit 64 Zeichen, *Hash* genannt, an. Vergleichen Sie diesen Hash mit dem für dieses spezielle Image angezeigte Hash auf der Seite **Software herunterladen** im Red Hat Network (siehe Kapitel 1, *Red Hat Enterprise Linux beziehen*). Die beiden Hashes sollten identisch sein.
3. Kopieren Sie das **images/**-Verzeichnis auf der ISO-Datei in ein Verzeichnis, in dem Sie die ISO-Imagedatei selbst gespeichert haben. Geben Sie die folgenden Befehle ein:

   ```
   mount -t iso9660 /path_to_image/name_of_image.iso /mount_point -o loop,ro
   cp -pr /mount_point/images /publicly_available_directory/
   umount /mount_point
   ```

   wobei ***path_to_image*** der Pfad zur ISO-Imagedatei, ***name_of_image*** der Name der ISO-Imagedatei und ***mount_point*** ein Einhängepunkt ist, an dem das Image eingehängt wird, während Sie Dateien vom Image kopieren. Zum Beispiel:

   ```
   mount -t iso9660 /var/isos/RHEL6.iso /mnt/tmp -o loop,ro
   cp -pr /mnt/tmp/images /var/isos/
   umount /mnt/tmp
   ```

   Die ISO-Imagedatei und ein **images/**-Verzeichnis sind jetzt nebeneinander im selben Verzeichnis vorhanden.
4. Stellen Sie sicher, dass das Verzeichnis **images/** mindestens die Datei **install.img** enthält.

Ohne diese Datei kann die Installation nicht fortgesetzt werden. Optional sollte das **images/**-Verzeichnis die Datei **product.img** enthalten, ohne die nur die Pakete für eine **Minimale**-Installation während der Auswahlphase der Paketgruppen zur Verfügung stehen (siehe Abschnitt 23.17, „Auswahl der Paketgruppe“).

5. Vergewissern Sie sich, dass ein Eintrag für das öffentlich verfügbare Verzeichnis in der **/etc/exports**-Datei am Netzwerkserver existiert, so dass das Verzeichnis via NFS verfügbar ist.

   Um ein Verzeichnis schreibgeschützt für ein spezielles System zu exportieren, verwenden Sie:

   ```
   /publicly_available_directory client.ip.address (ro)
   ```

   Um ein Verzeichnis schreibgeschützt für alle Systeme zu exportieren, verwenden Sie:

   ```
   /publicly_available_directory * (ro)
   ```

6. Starten Sie auf dem Netzwerk-Server den NFS-Daemon (verwenden Sie **/sbin/service nfs start** auf einem Red Hat Enterprise Linux-System). Falls NFS bereits läuft, laden Sie die Konfigurationsdatei erneut (verwenden Sie **/sbin/service nfs reload** auf einem Red Hat Enterprise Linux-System).
7. Testen Sie die NFS-Freigaben, indem Sie die Anweisungen im *Red Hat Enterprise Linux Bereitstellungshandbuch* folgen. Werfen Sie einen Blick auf Ihre NFS-Dokumentation für Details zum Starten und Stoppen des NFS-Servers.

Anmerkung

anaconda ist dazu in der Lage, die Integrität der Installationsmedien zu testen. Dies funktioniert bei DVD-, Festplatten-, ISO- und NFS-ISO-Installationsmethoden. Es wird empfohlen, dass sämtliche Installationsmedien vor dem Start des eigentlichen Installationsprozesses und vor dem Einreichen installationsbezogener Fehlerberichte (viele der gemeldeten Fehler resultieren aus unsachgemäß gebrannten DVDs) überprüft werden. Um diesen Test durchzuführen, geben Sie folgenden Befehl an der **boot:** -Eingabeaufforderung ein:

```
linux mediacheck
```

19.2. Vorbereitung einer Installation von Festplatte

Verwenden Sie diese Option zur Installation von Red Hat Enterprise Linux auf Hardware-Systemen ohne DVD-Laufwerk und falls Sie nicht auf die Installationsphase 3 und das Paket-Repository via Netzwerk zugreifen möchten.

19.2.1. Zugriff auf die Installationsphase 3 und das Paket-Repository auf einer Festplatte

Anmerkung

Installationen unter Verwendung von DASD oder per FCP angehängten SCSI-Speicher funktionieren lediglich in Zusammenhang mit nativen ext2-, ext3- oder ext4-Partitionen. Wenn Sie ein anderes Dateisystem, als eines der oben genannten besitzen (speziell eines, das auf RAID- oder LVM-Partitionen basiert), können Sie dieses nicht als Quellplattform für eine Installation von Festplatte verwenden.

Installationen von Festplatte verwenden ein *ISO-Image* der Installations-DVD (einer Datei, die eine exakte Kopie des Inhalts der DVD enthält) und eine aus dem ISO-Image extrahierte Datei **`install.img`**. Mit diesen auf der Festplatte vorhandenen Dateien können Sie **Festplatte** als Installationsquelle wählen, wenn Sie das Installationsprogramm booten.

Installationen von Festplatten verwenden die folgenden Dateien:

- ein *ISO-Image* der Installations-DVD. Ein ISO-Image ist eine Datei, die eine exakte Kopie des Inhalts einer DVD enthält.
- eine aus dem ISO-Image extrahierte **`install.img`**-Datei.
- optional eine aus dem ISO-Image extrahierte **`product.img`**-Datei.

Mit diesen auf der Festplatte vorhandenen Dateien können Sie **Festplatte** als die Installationsquelle beim Booten des Installationsprogramms auswählen (siehe Abschnitt 22.4, „Installationsmethode“).

Stellen Sie sicher, dass Sie Boot-Medien zur Verfügung haben, wie unter Kapitel 20, *Booten des Installers (IPL)* beschrieben.

Führen Sie folgende Schritte aus, um ein DASD oder ein per FCP angehängtes Gerät als eine Installationsquelle zu präparieren:

1. Besorgen Sie sich ein ISO-Image der Red Hat Enterprise Linux Installations-DVD (siehe Kapitel 1, *Red Hat Enterprise Linux beziehen*). Alternativ, falls Sie über die DVD als physisches Medium verfügen, können Sie auf einem Linux-System ein Image mit dem folgenden Befehl erstellen:

   ```
   dd if=/dev/dvd of=/path_to_image/name_of_image.iso
   ```

   wobei ***dvd*** Ihr DVD-Laufwerk, ***name_of_image*** der Name der entstehenden ISO-Imagedatei, und ***path_to_image*** der Pfad zum Speicherort in Ihrem System ist, an dem das entstehende ISO-Image gespeichert wird.
2. Übertragen Sie die ISO-Images auf das DASD oder das SCSI-Gerät.

   Die ISO-Dateien müssen sich auf der Festplatte befinden, die in der Installationsphase 1 (siehe Kapitel 21, *Installationsphase 1: Konfiguration eines Netzwerkgeräts*) oder Installationsphase 2 (siehe Kapitel 22, *Installationsphase 2: Konfiguration der Sprache und Installationsquelle*) aktiviert wird. Dies ist mit DASDs automatisch möglich.

   Bei einem FCP-LUN müssen Sie entweder von demselben FCP-LUN booten (IPL), oder die in den Menüs der Installationsphase 1 bereitgestellte Rettungs-Shell verwenden, um die FCP-LUN, auf der sich die ISOs befinden, manuell zu aktivieren (wie in Abschnitt 25.2.1, „Ein FCP-LUN dynamisch aktivieren“ beschrieben).
3. Verwenden Sie ein Programm für SHA256-Prüfsummen zur Überprüfung der Integrität des von Ihnen kopierten ISO-Images. Es stehen viele SHA256-Prüfsummenprogramme für diverse Betriebssysteme zur Verfügung. Führen Sie Folgendes auf einem Linux-System aus:

```
$ sha256sum name_of_image.iso
```

wobei ***name_of_image*** der Name der ISO-Image-Datei ist. Das SHA256-Prüfsummenprogramm zeigt einen String mit 64 Zeichen, *Hash* genannt, an. Vergleichen Sie diesen Hash mit dem für dieses spezielle Image angezeigte Hash auf der Seite **Software herunterladen** im Red Hat Network (siehe Kapitel 1, *Red Hat Enterprise Linux beziehen*). Die beiden Hashes sollten identisch sein.

4. Kopieren Sie das **images/**-Verzeichnis auf der ISO-Datei in ein Verzeichnis, in dem Sie die ISO-Imagedatei selbst gespeichert haben. Geben Sie die folgenden Befehle ein:

```
mount -t iso9660 /path_to_image/name_of_image.iso /mount_point -o loop,ro
cp -pr /mount_point/images /publicly_available_directory/
umount /mount_point
```

wobei ***path_to_image*** der Pfad zur ISO-Imagedatei, ***name_of_image*** der Name der ISO-Imagedatei und ***mount_point*** ein Einhängepunkt ist, an dem das Image eingehängt wird, während Sie Dateien vom Image kopieren. Zum Beispiel:

```
mount -t iso9660 /var/isos/RHEL6.iso /mnt/tmp -o loop,ro
cp -pr /mnt/tmp/images /var/isos/
umount /mnt/tmp
```

Die ISO-Imagedatei und ein **images/**-Verzeichnis sind jetzt nebeneinander im selben Verzeichnis vorhanden.

5. Stellen Sie sicher, dass das Verzeichnis **images/** mindestens die Datei **install.img** enthält. Ohne diese Datei kann die Installation nicht fortgesetzt werden. Optional sollte das **images/**-Verzeichnis die Datei **product.img** enthalten, ohne die nur die Pakete für eine **Minimale**-Installation während der Auswahlphase der Paketgruppen zur Verfügung stehen (siehe Abschnitt 23.17, „Auswahl der Paketgruppe“).

Wichtig — Inhalt des images/-Verzeichnisses

install.img und **product.img** müssen die einzigen Dateien im **images/**-Verzeichnis sein.

6. Geben Sie der neuen virtuellen z/VM Gast-Maschine oder dem LPAR Zugriff auf das DASD oder SCSI-LUN und fahren dann mit der Installation fort (siehe Kapitel 20, *Booten des Installers (IPL)*, oder alternativ Abschnitt 19.2.1.1, „Vorbereitung für das Booten des Installers von einer Festplatte“).

Anmerkung — ISO-Images verifizieren

Das Red Hat Enterprise Linux-Installationsprogramm ist dazu in der Lage, die Integrität der Installationsmedien zu testen. Dies funktioniert bei DVD-, Festplatten-, ISO- und NFS-ISO-Installationsmethoden. Es wird empfohlen, dass sämtliche Installationsmedien vor dem Start des eigentlichen Installationsprozesses und vor dem Einreichen installationsbezogener Fehlerberichte überprüft werden. Um diesen Test durchzuführen, fügen Sie den ***mediacheck***-Parameter zu Ihrer Parameterdatei hinzu (siehe Abschnitt 26.7, „Verschiedene Parameter“).

19.2.1.1. Vorbereitung für das Booten des Installers von einer Festplatte

Wenn Sie den Installer zusätzlich zum Zugang zur Installationsphase 3 und das Paket-Repository von einer Festplatte booten (IPL) möchten, können Sie optional den zipl-Bootloader auf derselben (oder einer anderen) Platte installieren. Beachten Sie bitte, dass zipl lediglich einen Boot-Eintrag pro Platte unterstützt. Falls Sie mehrere Partitionen auf einer Platte besitzen, nutzen alle diesen einen Boot-Eintrag der Platte.

Nachfolgend wird angenommen, dass die Festplatte wie unter Abschnitt 19.2.1, „Zugriff auf die Installationsphase 3 und das Paket-Repository auf einer Festplatte“ eingerichtet ist, unter **/mnt** eingehängt ist und kein bereits vorhandener Boot-Eintrag beibehalten werden muss.

Um eine Festplatte so zu präparieren, dass sie vom Installer bootet, installieren Sie den zipl-Boot-Loader auf der Festplatte, indem Sie den folgenden Befehl eingeben:

```
zipl -V -t /mnt/ -i /mnt/images/kernel.img -r /mnt/images/initrd.img -p
/mnt/images/generic.prm
```

Für weitere Details zu zipl.conf siehe das Kapitel zu zipl in *Linux auf System z. Gerätetreiber, Features und Befehle unter Red Hat Enterprise Linux 6*.

Warnung — Zugriff auf ein bereits installiertes Betriebssystem

Falls bereits ein Betriebssystem auf der Platte installiert ist, und Sie weiterhin später darauf zugreifen möchten, werfen Sie einen Blick auf das Kapitel zu zipl in *Linux auf System z. Gerätetreiber, Features und Befehle unter Red Hat Enterprise Linux 6* für mehr Informationen, wie ein neuer Eintrag zum zipl-Bootloader (d.h. in **zipl.conf**) hinzugefügt werden kann.

Kapitel 20. Booten des Installers (IPL)

Diese Schritte zur Durchführung des erstmaligen Bootens (IPL) des Installers hängen von der Umgebung ab (entweder z/VM oder LPAR), in welcher Red Hat Enterprise Linux ausgeführt wird. Für weitere Informationen zum Booten, werfen Sie einen Blick auf das Kapitel *Linux booten Linux auf System z. Gerätetreiber, Features und Befehle unter Red Hat Enterprise Linux 6*.

20.1. Installation unter z/VM

Bei der Installation unter z/VM können Sie wie folgt booten:

- dem z/VM virtuellen Reader
- einem DASD oder einem via FCP angehängten SCSI-Gerät, das mit dem zipl-Bootloader
- einem via FCP angehängten SCSI-DVD-Laufwerk

Loggen Sie sich bei der für die Linux-Installation ausgewählte virtuellen z/VM Gastmaschine ein. Sie können die Terminals **x3270** oder **c3270** (vom Paket *x3270-text* in Red Hat Enterprise Linux) verwenden, um sich von anderen Linux-Systemen aus in z/VM einzuloggen. Alternativ können Sie den 3270 Terminalemulator auf der IBM System z Hardware Management Console (HMC) verwenden. Falls Sie auf einer Maschine mit einem Windows-Betriebssystem aus arbeiten, bietet Jolly Giant (http://www.jollygiant.com/) einen 3270-Emulator mit SSL-Unterstützung. Es existiert auch eine freie, ursprüngliche Windows-Portierung von **c3270** mit dem Namen **wc3270**.

Hinweis — Falls Ihre 3270-Verbindung unterbrochen wird

Wenn Ihre 3270-Verbindung unterbrochen wird, und Sie sich nicht einloggen können, weil die vorherige Sitzung noch aktiv ist, können Sie die alte Sitzung durch eine neue ersetzen, indem Sie den folgenden Befehl auf dem z/VM Logon-Bildschirm eingeben:

```
logon user here
```

Ersetzen Sie ***user*** mit dem Namen der z/Vm Gast-Maschine. Abhängig von der Verwendung eines externen Sicherheits-Managers, wie beispielsweise RACF, variiert der Logon-Befehl ggf.

Falls Sie nicht bereits **CMS** auf Ihrem Gast ausführen (einem Einzelbenutzer-Betriebssystem, das mit z/VM geliefert wird), booten Sie dieses nun, indem Sie den folgenden Befehl eingeben:

```
#cp ipl cms
```

Vergewissern Sie sich, dass Sie keine CMS-Platten als Installationsziel verwenden, wie beispielsweise Ihre A-Platte (häufig Gerätenummer 0191). Um herauszufinden, welche Platten von CMS benutzt werden, verwenden Sie die folgende Abfrage:

```
query disk
```

Sie können die folgenden CP (z/VM Kontrollprogramm, welches der z/VM Hypervisor ist) Abfragebefehle um die Gerätekonfiguration Ihrer z/VM virtuellen Gast-Maschine herauszufinden:

- Ermitteln Sie den verfügbaren Hauptspeicher, der *Speicher* in System z Terminologie genannt wird. Ihr Gast sollte über mindestens 512 Megabytes Hauptspeicher verfügen.

```
cp query virtual storage
```

- Ermitteln Sie verfügbare Netzwerkgeräte des folgenden Typs:

  osa
  OSA (CHPID Typ OSD, reelle oder virtuelle (VSWITCH oder GuestLAN Typ QDIO), beide in QDIO-Modus)

  hsi
  HiperSockets (CHPID Typ IQD, reelle oder virtuelle (GuestLAN type Hipers))

  lcs
  LCS (CHPID Typ OSE)

  Um beispielsweise alle Netzwerkgeräte mit den oben aufgeführten Typen zu ermitteln:

```
cp query virtual osa
```

- Ermitteln Sie verfügbare DASDs. Nur solche, die mit RW für Lese-/Schreib-Modus gekennzeichnet sind, können als Installationsziele verwendet werden:

```
cp query virtual dasd
```

- Ermitteln Sie verfügbare FCP-Channels:

```
cp query virtual fcp
```

20.1.1. Verwendung des z/VM-Readers

Führen Sie die folgenden Schritte durch, um vom z/VM-Reader zu booten:

1. Fügen Sie, falls notwendig, das Gerät, welches die z/VM TCP/IP-Werkzeuge enthält, zu Ihrer CMS-Plattenliste hinzu. Zum Beispiel:

```
cp link tcpmaint 592 592
acc 592 fm
```

   Ersetzen Sie ***fm*** mit jedem beliebigen FILEMODE-Buchstaben.

2. Führen Sie folgenden Befehl aus:

```
ftp host
```

   Wobei ***host*** der Hostname oder die IP-Adresse des FTP-Servers ist, auf dem die Boot-Images lagern (**kernel.img** und **initrd.img**).

3. Loggen Sie sich ein und führen Sie die folgenden Befehle aus. Verwenden Sie die **(repl**-Option, falls Sie bereits vorhandene **kernel.img**, **initrd.img**, **generic.prm** oder **redhat.exec** Dateien überschreiben:

```
cd /location/of/install-tree/images/
ascii
get generic.prm (repl
get redhat.exec (repl
locsite fix 80
binary
get kernel.img (repl
get initrd.img (repl
quit
```

4. Überprüfen Sie optional, ob die Dateien korrekt übertragen wurden, indem Sie den CMS-Befehl **filelist** verwenden, um empfangene Dateien und ihr Format anzuzeigen. Es ist wichtig, dass **kernel.img** und **initrd.img** ein festes Format bei der Länge des Datensatzes haben, angegeben mit **F** in der Format-Spalte und einer Datensatzlänge von 80 in der Spalte **Lrecl**. Zum Beispiel:

```
VMUSER FILELIST A0 V 169 Trunc=169 Size=6 Line=1 Col=1 Alt=0
Cmd Filename Filetype Fm Format Lrecl Records Blocks Date Time
 REDHAT EXEC B1 V 22 1 1 4/15/10 9:30:40
 GENERIC PRM B1 V 44 1 1 4/15/10 9:30:32
 INITRD IMG B1 F 80 118545 2316 4/15/10 9:30:25
 KERNEL IMG B1 F 80 74541 912 4/15/10 9:30:17
```

   Drücken Sie **PF3**, um **filelist** zu beenden und die Eingabetaste, um zur CMS-Eingabeaufforderung zurückzukehren.
5. Führen Sie abschließend das REXX-Skript **redhat.exec** aus, um den Installer zu booten (IPL):

```
redhat
```

20.1.2. Ein präpariertes DASD verwenden

Booten Sie vom präparierten DASD und wählen Sie den Eintrag aus dem zipl-Boot-Menü, der sich auf den Red Hat Enterprise Linux Installer bezieht. Verwenden Sie einen ähnlichen Befehl wie folgt:

```
cp ipl DASD device number loadparm boot_entry_number
```

Ersetzen Sie ***DASD device number*** mit der Gerätenummer des Boot-Geräts und ***boot_entry_number*** mit dem zipl-Konfigurationsmenü für dieses Gerät. Zum Beispiel:

```
cp ipl eb1c loadparm 0
```

20.1.3. Eine präparierte, per FCP angehängte SCSI-Platte verwenden

Führen Sie die folgenden Schritte durch, um von einer präparierten, per FCP angehängten SCSI-Platte zu booten:

1. Konfigurieren Sie den SCSI-Loader von z/VM, um auf die präparierte SCSI-Platte im FCP-Storage-Area-Network zuzugreifen. Wählen Sie den präparierten zipl-Boot-Menüeintrag, der sich auf den Red Hat Enterprise Linux Installer bezieht. Verwenden Sie einen Befehl der folgenden Art:

```
cp set loaddev portname WWPN lun LUN bootprog boot_entry_number
```

   Ersetzen Sie ***WWPN*** mit der WWPN des Speichersystems und ***LUN*** mit der LUN der Platte. Die 16-ziffrigen hexadezimalen Zahlen müssen in zwei Paare mit jeweils acht Ziffern geteilt werden. Zum

Beispiel:

```
cp set loaddev portname 50050763 050b073d lun 40204011 00000000 bootprog
0
```

2. Bestätigen Sie Ihre Einstellungen optional mit dem Befehl:

```
query loaddev
```

3. Laden Sie das FCP-Gerät, das mit dem Speichersystem verbunden ist, welches die Platte beinhaltet mit folgendem Befehl:

```
cp ipl FCP_device
```

Zum Beispiel:

```
cp ipl fc00
```

20.1.4. Ein via FCP angehängtes SCSI DVD-Laufwerk verwenden

Dies erfordert ein an die FCP-zu-SCSI-Bridge angehängtes SCSI DVD-Laufwerk, welche wiederum mit einem FCP-Adapter in ihrem System z verbunden ist. Der FCP-Adapter muss konfiguriert und unter z/VM zur Verfügung stehen.

1. Legen Sie Ihre Red Hat Enterprise Linux für System z DVD in das DVD-Laufwerk ein.
2. Konfigurieren Sie den SCSI-Loader von z/VM, um auf die präparierte SCSI-Platte im FCP-Storage-Area-Network zuzugreifen. Wählen Sie den präparierten zipl-Boot-Menüeintrag, der sich auf den Red Hat Enterprise Linux Installer bezieht. Verwenden Sie einen Befehl der folgenden Art:

```
cp set loaddev portname WWPN lun FCP_LUN bootprog 1
```

Ersetzen Sie ***WWPN*** mit der WWPN der FCP-to-SCSI-Bridgeund ***FCP_LUN*** mit der LUN des DVD-Laufwerks. Die 16-ziffrigen hexadezimalen Zahlen müssen in zwei Paare mit jeweils acht Ziffern geteilt werden. Zum Beispiel:

```
cp set loaddev portname 20010060 eb1c0103 lun 00010000 00000000 bootprog
1
```

3. Bestätigen Sie Ihre Einstellungen optional mit dem Befehl:

```
cp query loaddev
```

4. Booten (IPL) auf dem FCP-Gerät, das mit der FCP-auf-SCSI-Bridge verbunden ist.

```
cp ipl FCP_device
```

Zum Beispiel:

```
cp ipl fc00
```

20.2. Installation in eine LPAR

Bei der Installation in eine *logsche Partition* (LPAR), können Sie booten von:

- einem FTP-Server
- dem DVD-Laufwerk des HMC oder SE
- einem DASD oder einem via FCP angehängten, mit dem zipl-Bootloader präparierten SCSI-Laufwerk.
- einem via FCP angehängten SCSI-DVD-Laufwerk

Führen Sie zunächst diese allgemeinen Schritte durch:

1. Loggen Sie sich bei der IBM System z *Hardware Management Console* (HMC) oder dem *Support Element* (SE) als ein Benutzer mit ausreichenden Berechtigungen für die Installation eines neuen Betriebssystems auf einem LPAR ein. Der Benutzer **SYSPROG** wird empfohlen.
2. Wählen Sie **Images**, dann das LPAR, auf das Sie installieren möchten. Verwenden Sie die Pfeile im Rahmen auf der rechten Seite, um zum Menü **CPC Recovery** zu navigieren.
3. Klicken Sie doppelt auf **Operating System Messages**, um die Textkonsole anzuzeigen, auf der die Linux-Boot-Meldungen erscheinen und auf der möglicherweise Benutzereingabe erforderlich wird. Werfen Sie einen Blick auf das Kapitel zum Booten von Linux in *Linux auf System z. Gerätetreiber, Features und Befehle unter Red Hat Enterprise Linux 6* und dem *Hardware Management Console Operations Guide*, Bestellnummer [SC28-6857] für weitere Details.

Führen Sie mit der Prozedur für Ihre Installationsquelle fort.

20.2.1. Einen FTP-Server verwenden

1. Klicken Sie doppelt auf **Von CD-ROM, DVD oder Server laden**.
2. Wählen Sie in dem nachfolgenden Dialogfenster **FTP-Quelle** und geben Sie die folgenden Informationen ein: Host-Computer: Hostname oder IP-Adresse des FTp-Servers, von dem Sie installieren möchten (z.B. ftp.redhat.com). Benutzer-ID: Ihr Benutzername auf dem FTP-Server (oder anonymous). Passwort: Ihr Passwort (verwenden Sie Ihre E-Mail-Adresse, wenn Sie sich als anonymous einloggen). Account (optional): Lassen Sie dieses Feld frei. Dateiort (optional): Verzeichnis auf dem FTP-Server, in dem sich Red Hat Enterprise Linux für System z befindet (z.B. /rhel/s390x/).
3. Klicken Sie auf **Fortfahren**.
4. Übernehmen Sie im anschließenden Dialog die Standardauswahl **generic.ins** und klicken Sie auf **Fortfahren**.

20.2.2. HMC oder SE-DVD-Laufwerk verwenden

1. Klicken Sie doppelt auf **Von CD-ROM, DVD oder Server laden**.
2. Wählen Sie im anschließenden Dialogfeld **Local CD-ROM / DVD** und klicken Sie dann auf **Fortfahren**.
3. Übernehmen Sie im anschließenden Dialog die Standardauswahl **generic.ins** und klicken Sie auf **Fortfahren**.

20.2.3. Ein präpariertes DASD verwenden

1. Klicken Sie doppelt auf **Laden**.
2. Wählen Sie im anschließenden Dialogfeld **Normal** als den **Ladetyp** aus.
3. Geben Sie als **Ladeadresse** die Gerätenummer des DASD ein.
4. Geben Sie als **Lade-Parameter** die Nummer ein, die dem zipl-Boot-Menüeintrag entspricht, den Sie für das Booten des Red Hat Enterprise Linux-Installers vorbereitet haben.

5. Klicken Sie auf die Schaltfläche **OK**.

20.2.4. Eine präparierte, per FCP angehängte SCSI-Platte verwenden

1. Klicken Sie doppelt auf **Laden**.
2. Wählen Sie im anschließenden Dialogfeld **SCSI** als **Ladetyp** aus.
3. Tragen Sie als **Ladeadresse** die Gerätenummer des FCP-Channels ein, der mit der SCSI-Platte verbunden ist.
4. Tragen Sie als **World Wide Portnamen** die WWPN als 16-ziffrige hexadezimale Nummer des Speichersystems ein, die die Platte enthält.
5. Tragen Sie die LUN der Platte als 16-ziffrige hexadezimale Zahl als **Logical Unit Number** ein.
6. Tragen Sie als **Boot-Programm-Selector** die Zahl ein, die dem zipl-Boot-Menüeintrag entspricht, den Sie für das Booten des Red Hat Enterprise Linux Installers vorbereitet haben.
7. Belassen Sie **Boot record logical block address** als **0** und **Operating system specific load parameters** leer.
8. Klicken Sie auf die Schaltfläche **OK**.

20.2.5. Ein via FCP angehängtes SCSI DVD-Laufwerk verwenden

Dies erfordert ein an die FCP-zu-SCSI-Bridge angehängtes SCSI DVD-Laufwerk, welche wiederum mit einem FCP-Adapter in ihrem System z verbunden ist. Der FCP-Adapter muss konfiguriert und für Ihr LPAR zur Verfügung stehen.

1. Legen Sie Ihre Red Hat Enterprise Linux für System z DVD in das DVD-Laufwerk ein.
2. Klicken Sie doppelt auf **Laden**.
3. Wählen Sie im anschließenden Dialogfeld **SCSI** als **Ladetyp** aus.
4. Tragen Sie als **Ladeadresse** die Gerätenummer des FCP-Channels ein, der mit der FCP-zu-SCSI-Bridge verbunden ist.
5. Tragen Sie als **World Wide Portnamen** die WWPN als 16-ziffrige hexadezimale Nummer der FCP-zu-SCSI-Bridge ein, die die Platte enthält.
6. Tragen Sie die LUN des DVD-Laufwerks als 16-ziffrige hexadezimale Zahl als **Logical Unit Number** ein.
7. Tragen Sie als **Boot-Programm-Selector** die Zahl **1** ein, um den Boot-Eintrag auf der Red Hat Enterprise Linux DVD für System z auszuwählen.
8. Belassen Sie **Boot record logical block address** als **0** und **Operating system specific load parameters** leer.
9. Klicken Sie auf die Schaltfläche **OK**.

Kapitel 21. Installationsphase 1: Konfiguration eines Netzwerkgeräts

Nach dem Booten des Kernels können Sie ein Netzwerkgerät mit Hilfe des Programms **linuxrc** konfigurieren. Dieses Netzwerkgerät wird für den Abschluss der Installation benötigt. Wenn Sie interaktiv (mit der Standard-Parameterdatei **generic.prm**) installieren, müssen Sie einige Fragen zu Ihrem Netzwerk beantworten. Es ist ratsam, diese Daten in Form eines Datenblatts o.ä. bereit zu haben. Falls Sie diesen Schritt automatisieren möchten, geben Sie die Informationen für jede Option in Ihrer Parameterdatei oder CMS Konfigurationsdatei an.

Als Beispiel ist nachfolgend aufgeführt, wie ein OSA-Netzwerkadapter unter z/VM konfiguriert wird. Beim Start von **linuxrc** sehen Sie folgende Nachricht:

```
Starting the zSeries initrd to configure networking. Version is 1.2
Starting udev...
```

Netzwerkgeräte werden aufgespürt und aufgelistet. Die Liste der Geräte hängt vom verwendeten Kernel-Parameter ***cio_ignore*** ab. Falls keine Geräte aufgrund von ***cio_ignore*** wie im nachfolgend aufgeführten Beispiel gefunden werden, können Sie die Liste der ignorierten Geräte leeren. Beachten Sie bitte, das dies ggf. einige Zeit braucht und in einer langen Liste resultiert, falls viele Geräte vorhanden sind, wie beispielsweise auf einer LPAR.

```
Scanning for available network devices...
Autodetection found 0 devices.
Note: There is a device blacklist active! (Clearing might take long)
c) clear blacklist, m) manual config, r) rescan, s) shell:
c
Clearing device blacklist...
Scanning for available network devices...
Autodetection found 14 devices.

NUM CARD CU CHPID TYPE DRIVER IF DEVICES
 1 OSA (QDIO) 1731/01 00 OSD qeth eth 0.0.f500,0.0.f501,0.0.f502
 2 OSA (QDIO) 1731/01 01 OSD qeth eth 0.0.f503,0.0.f504,0.0.f505
 3 OSA (QDIO) 1731/01 02 OSD qeth eth 0.0.1010,0.0.1011,0.0.1012
 4 HiperSockets 1731/05 03 IQD qeth hsi 0.0.1013,0.0.1014,0.0.1015
 5 OSA (QDIO) 1731/01 04 OSD qeth eth 0.0.1017,0.0.1018,0.0.1019
 6 CTC adapter 3088/08 12 ? ctcm ctc 0.0.1000,0.0.1001
 7 escon channel 3088/1f 12 ? ctcm ctc 0.0.1002,0.0.1003
 8 ficon channel 3088/1e 12 ? ctcm ctc 0.0.1004,0.0.1005
 9 OSA (QDIO) 1731/01 76 OSD qeth eth 0.0.f5f0,0.0.f5f1,0.0.f5f2
 10 LCS OSA 3088/60 8a OSE lcs eth 0.0.1240,0.0.1241
 11 HiperSockets 1731/05 fb IQD qeth hsi 0.0.8024,0.0.8025,0.0.8026
 12 HiperSockets 1731/05 fc IQD qeth hsi 0.0.8124,0.0.8125,0.0.8126
 13 HiperSockets 1731/05 fd IQD qeth hsi 0.0.8224,0.0.8225,0.0.8226
 14 HiperSockets 1731/05 fe IQD qeth hsi 0.0.8324,0.0.8325,0.0.8326

<num>) use config, m) manual config, r) rescan, s) shell:
```

Geben Sie die Zahl der Konfiguration an, die Sie verwenden möchten, zum Beispiel **9**. Die Auswahl aus der Tabelle liefert dem Installer die Informationen zum Typ des Netzwerkgeräts und der Geräteadressen für dessen Sub-Channel. Alternativ können Sie **m** eingeben und mit der Eingabe des Netzwerktyps (qeth), den Lese-, den Schreib-, den Daten-Channels und des OSA-Ports fortfahren. Akzeptieren Sie Standardwerte, indem Sie die **Eingabe** drücken. Unter z/VM müssen Sie die **Eingabe** ggf. zweimal drücken.

```
m

* NOTE: To enter default or empty values press enter twice. *


Network type (qeth, lcs, ctc, ? for help). Default is qeth:
qeth

Read,write,data channel (e.g. 0.0.0300,0.0.0301,0.0.0302 or ? for help).
0.0.f5f0,0.0.f5f1,0.0.f5f2

Portname (1..8 characters, or ? for help). Default is no portname:


Relative port number for OSA (0, 1, or ? for help). Default is 0:



Activating network device...
Detected: OSA card in OSD mode, Gigabit Ethernet
```

Anschließend werden Fragen in Bezug auf Ihre Linux-Instanz angezeigt:

```
 Hostname of your new Linux guest (FQDN e.g. s390.redhat.com or ? for help):
host.subdomain.domain

IPv4 address / IPv6 addr. (e.g. 10.0.0.2 / 2001:0DB8:: or ? for help)
10.0.0.42

IPv4 netmask or CIDR prefix (e.g. 255.255.255.0 or 1..32 or ? for help).
Default is 255.0.0.0:
24

IPv4 address of your default gateway or ? for help:
10.0.0.1
Trying to reach gateway 10.0.0.1...

IPv4 addresses of DNS servers (separated by colons ':' or ? for help):
10.1.2.3:10.3.2.1
Trying to reach DNS servers...

DNS search domains (separated by colons ':' or ? for help):
subdomain.domain:domain

DASD range (e.g. 200-203,205 or ? for help). Default is autoprobing:
eb1c
Activated DASDs:
0.0.eb1c(ECKD) dasda : active, blocksize: 4096, 1803060 blocks, 7043 MB
```

Wichtig — Sie müssen ein DASD angeben

Der Installer erfordert die Definition von mindestens einem DASD. Ist nur eine reine SCSI-Installation erwünscht, geben Sie .**none** ein. Dies entspricht den Anforderungen für einen definierten DASD-Parameter und resultiert gleichzeitig in einer reinen SCSI-Umgebung.

Falls Sie einen Fehler machen, wird dies entweder vom Dialog bemerkt und Sie werden aufgefordert, den

Parameter erneut einzugeben. Alternativ können Sie später zurück navigieren, um den Dialog erneut zu starten:

```
 Incorrect ... (<OPTION-NAME>):
0) redo this parameter, 1) continue, 2) restart dialog, 3) halt, 4) shell
```

Wenn Sie den Dialog neu starten, werden Ihre zuvor gemachten Eingaben beibehalten:

```
 Network type
0) default is previous "qeth", 1) new value, ?) help
```

Am Ende der Konfiguration sehen Sie die Nachricht **`Initial configuration completed`**:

```
 Initial configuration completed.

c) continue, p) parm file/configuration, n) network state, r) restart, s)
shell
```

Sie können Ihre Netzwerkkonfiguration jetzt überprüfen, indem Sie **n** eingeben:

```
 n
eth0 Link encap:Ethernet HWaddr 02:00:00:AB:C9:81
 inet addr:10.0.0.42 Bcast:10.0.0.255 Mask:255.255.255.0
 UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1492 Metric:1
 RX packets:64 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
 TX packets:4 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
 collisions:0 txqueuelen:1000
 RX bytes:3334 (3.2 KiB) TX bytes:336 (336.0 b)

lo Link encap:Local Loopback
 inet addr:127.0.0.1 Mask:255.0.0.0
 UP LOOPBACK RUNNING MTU:16436 Metric:1
 RX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
 TX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
 collisions:0 txqueuelen:0
 RX bytes:0 (0.0 b) TX bytes:0 (0.0 b)

Kernel IP routing table
Destination Gateway Genmask Flags Metric Ref Use Iface
127.0.0.1 0.0.0.0 255.255.255.255 UH 0 0 0 lo
10.0.0.0 0.0.0.0 255.255.255.0 U 0 0 0 eth0
0.0.0.0 10.0.0.1 0.0.0.0 UG 0 0 0 eth0

c) continue, p) parm file/configuration, n) network state, r) restart, s)
shell
```

Falls Sie etwas ändern möchten, geben Sie **r** ein, um den Dialog neu zu starten. Um die Parameter, die in einer Parameter- oder Konfigurationsdatei definiert wurden, oder interaktiv eingegeben wurden, geben Sie **p** ein. Sie können anschließend die Ausgabe von Ihrem Terminal kopieren und in einen Editor einfügen, um sie auf Platte auf Ihrem lokalen Arbeitsrechner zu speichern. Sie könne die Kopie als Vorlage für eine Parameter- oder Konfigurationsdatei für zukünftige Installationen verwenden:

```
 p

NETTYPE=qeth
IPADDR=10.0.0.42
NETMASK=255.255.255.0
GATEWAY=10.0.0.1
HOSTNAME=host.subdomain.domain
SUBCHANNELS=0.0.f5f0,0.0.f5f1,0.0.f5f2
LAYER2=1
MACADDR=02:00:00:AB:C9:81
PORTNAME=OSAPORT
DNS=10.1.2.3:10.3.2.1
SEARCHDNS=subdomain.domain:domain
DASD=eb1c

c) continue, p) parm file/configuration, n) network state, r) restart, s)
shell
```

Zur Erinnerung: Um etwas zu ändern, starten Sie den Dialog neu mit **r**. Falls abschließend alles in Ordnung ist, geben Sie **c** ein, um fortzufahren:

```
 c

Starting sshd to allow login over the network.

Connect now to 10.0.0.42 and log in as user 'install' to start the
installation.
E.g. using: ssh -x install@10.0.0.42
For VNC or text mode, disable X11 forwarding (recommended) with 'ssh -x'.
For X11, enable X11 forwarding with 'ssh -X'.

You may log in as the root user to start an interactive shell.
```

Die vorbereitende Netzwerkeinrichtung ist nun abgeschlossen und der Installer startet einen SSH-Daemon. Sie können sich in Ihre Linux-Instanz via SSH einloggen. Falls Sie **RUNKS=1** mit Kickstart und cmdline-Modus verwenden, startet **linuxrc** den Loader automatisch.

21.1. Eine Anmerkung zu Terminals

Während der Installation zeigt das Installtionsprogramm Meldungen auf einem Zeilenmodus-Terminal an. Dies ist das HMC **Operating System Messages** Applet, falls Sie unter LPAR installieren, oder einem 3270-Terminal, wenn Sie unter z/VM installieren.

Linuxrc bietet eine Rettungs-Shell mit dem Zeilenmodus-Terminal. Drücken Sie die **Eingabe**-Taste (zweimal unter z/VM), um die Shell zu starten. Sie können im Zeilenmodus-Terminal keine Anwendungen im Vollbildschirmmodus, wie den **vi**-Editor verwenden. Wechseln Sie zu Zeilenmodus-basierten Editoren, wie **ed**, **ex** oder **sed**, um diese Dateien, falls nötig, zu bearbeiten.

Bitte beachten Sie, dass Befehle, die lange laufen, ggf. nicht mit der Escape-Sequenz **Strg**+**C** unterbrochen werden können. Rufen Sie Befehle mit Optionen auf, die diese dazu veranlassen, rechtzeitig und von sich aus zurückzukehren. Die Shell im 3270-Terminal steht während des gesamten Installationsprozesses bis zu dem Zeitpunkt, an dem ein Systemneustart erforderlich ist, zur Verfügung.

Sobald die Shell zur Verfügung gestellt wird, können Sie sie mit einem Fehlerlevel von Null beenden, um eine neue Shell-Instanz zu erhalten, die die alte ersetzt. Alternativ können Sie auch mit einem anderen Fehlerlevel als Null beenden, um ein Herunterfahren des Installationssystems zu erzwingen.

Verbinden Sie sich mit dem installierten System unter Verwendung des Benutzers **root**, um eine Root-Shell zu erhalten, ohne den Installer automatisch zu starten. Zur Fehleranalyse sollten Sie sich ggf. mit mehreren SSH-Sitzungen verbinden.

Kapitel 22. Installationsphase 2: Konfiguration der Sprache und Installationsquelle

Vor dem Start des grafischen Installationsprogramms müssen Sie die Sprache und Installationsquelle konfigurieren.

Standardmäßig, wenn Sie interaktiv installieren (mit der Standard-Parameterdatei **`generic.prm`**), startet das Lader-Programm zur Auswahl der Sprache und Installationsquelle im Textmodus. In Ihrer neuen SSH-Sitzung wird die folgende Nachricht angezeigt:

```
Welcome to the anaconda install environment 1.2 for zSeries
```

22.1. Nicht-interaktive Zeilenmodus-Installation

Falls die Option **`cmdline`** als Boot-Option in Ihrer Parameterdatei (siehe Abschnitt 26.6, „Parameter für Kickstart-Installationen“) oder in Ihrer Kickstart-Datei (siehe Abschnitt 32.3, „Erstellen einer Kickstart-Datei“) angegeben wurde, startet der Lader mit der Zeilen-Modus-orientierten Textausgabe. In diesem Modus müssen alle notwendigen Informationen in der Kickstart-Datei verfügbar gemacht werden. Der Installer gestattet keine Benutzer-Interaktion und unterbricht, falls es nicht spezifizierte Installationsinformationen gibt.

22.2. Die Benutzeroberfläche des Installationsprogramms im Textmodus

Sowohl der Lader, als auch später **Anaconda** verwenden eine bildschirmbasierte Oberfläche mit *widgets*, die Sie zum größten Teil bereits von anderen grafischen Benutzeroberflächen kennen. Die Abbildung 22.1, „Installationsprogramm-Widgets wie unter **`URL-Einstellung`** zu sehen“ und Abbildung 22.2, „Installationsprogramm-Widgets wie unter **`Eine Sprache auswählen`** zu sehen“ stellen die Bildschirme dar, die während des Installationsprozesses angezeigt werden.

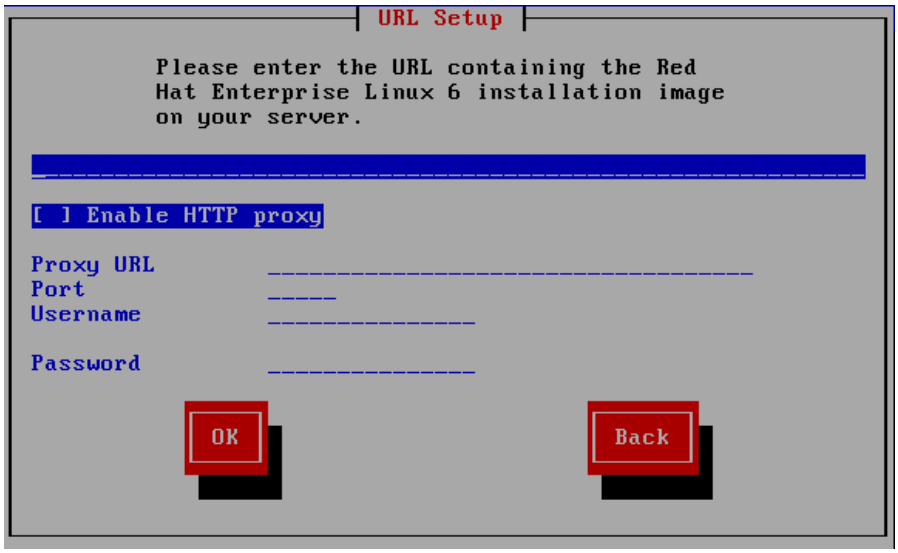


Abbildung 22.1. Installationsprogramm-Widgets wie unter `URL-Einstellung` zu sehen

Abbildung 22.2. Installationsprogramm-Widgets wie unter `Eine Sprache auswählen` zu sehen

Im Folgenden finden Sie eine Liste der in Abbildung 22.1, „Installationsprogramm-Widgets wie unter **`URL-Einstellung`** zu sehen“ und Abbildung 22.2, „Installationsprogramm-Widgets wie unter **`Eine Sprache auswählen`** zu sehen“: gezeigten wichtigsten Widgets:

- Fenster — Die Fenster (in diesem Handbuch meist als *Dialogfeld* bezeichnet) führen Sie durch den gesamten Installationsvorgang. Es kommt vor, dass sich zwei Fenster überlagern und Sie zunächst nur mit dem im Vordergrund angezeigten Fenster arbeiten können. Das darüber liegende Fenster verschwindet, und Sie können in einem der darunter liegenden Fenster weiterarbeiten, sobald Sie die Eingaben für das obere Fenster beendet haben.
- Kontrollkästchen — Über die Kontrollkästchen können Sie einzelne Funktionen aktivieren oder deaktivieren. Im Kästchen erscheint ein Sternchen (aktiviert) oder es ist leer (deaktiviert). Wenn sich der Cursor über einem Kontrollkästchen befindet, können Sie dieses mit der **`Leertaste`** aktivieren bzw. deaktivieren.
- Texteingabe — In die Texteingabezeilen geben Sie die für das Installationsprogramm relevanten Informationen ein. Zur Dateneingabe muss der Cursor auf die Texteingabezeile gesetzt werden.
- Text-Widget — Text-Widgets sind Bildschirmbereiche zur Anzeige von Text. Einige Text-Widgets enthalten weitere Widgets, z.B. Kontrollkästchen. Ein Rollbalken neben dem Text-Widget weist darauf hin, dass nicht alle Informationen auf einmal in das Textfenster passen. Wenn sich der Cursor innerhalb des Textfensters befindet, können Sie mit den **`Nach-oben-Taste`** und der **`Nach-unten-Taste`** alle verfügbaren Informationen anzeigen. Die aktuelle Position wird in dem Rollbalken mit dem Zeichen # gekennzeichnet. Je nachdem, wie Sie sich im Text bewegen, wird dieses Zeichen auf dem Rollbalken nach oben oder unten verschoben.
- Rollbalken — Rollbalken befinden sich an einer Seite oder am unteren Rand eines Fensters und dienen der Kontrolle, welcher Teil einer Liste oder eines Dokuments derzeit im Fenster angezeigt wird. Mit Hilfe der Rollbalken kann sich der Benutzer ganz einfach in einer Datei hin- und herbewegen.
- Widget-Schaltfläche — Dies sind die wichtigsten Widgets zur Interaktion mit dem Installationsprogramm. Mit der **`Tabulatortaste`** und der **`Eingabe`**-Taste rufen Sie nach und nach alle Fenster des Installationsprogramms auf. Schaltflächen sind aktivierbar, wenn sie hervorgehoben dargestellt sind.

- Cursor — Der Cursor ist zwar selbst kein Widget, wird jedoch benötigt, um ein Widget auszuwählen bzw. mit einem Widget zu interagieren. Befindet er sich auf einem Widget, ändert sich möglicherweise die Farbe des entsprechenden Widgets oder er wird einfach nur in oder neben dem Widget angezeigt. In der Abbildung 22.1, „Installationsprogramm-Widgets wie unter **URL-Einstellung** zu sehen“ befindet sich der Cursor auf der Schaltfläche **OK**. Abbildung 22.2, „Installationsprogramm-Widgets wie unter **Eine Sprache auswählen** zu sehen“ zeigt den Cursor auf der Schaltfläche **Bearbeiten**.

22.2.1. Navigieren mit der Tastatur

Sie können mit einigen einfachen Tastaturbefehlen in den Dialogfeldern des Installationsprogramms navigieren. Zum Bewegen des Cursors können Sie die Tasten **Nach-Links**, **Nach-Rechts**, **Nach-Oben** und **Nach-Unten** verwenden. Mit der **Tabulatortaste** oder der Tastenkombination **Alt-Tabulatortaste** springen Sie zu den einzelnen Widgets auf dem Bildschirm. An der Unterseite der meisten Bildschirme erhalten Sie einen Überblick über die verfügbaren Tasten zum Positionieren des Cursors.

Um eine Schaltfläche zu "drücken", positionieren Sie den Cursor auf die Schaltfläche (beispielsweise unter Verwendung der **Tabulatortaste**) und drücken dann die **Leertaste** oder die **Eingabe**-Taste. Um ein Element in einer Liste auszuwählen, bewegen Sie den Cursor auf das gewünschte Element und drücken die **Eingabe**-Taste. Sie aktivieren eine Funktion mit Hilfe der Kontrollkästchen, indem Sie den Cursor auf das entsprechende Kästchen bewegen und die **Leertaste** drücken, um ein Element auszuwählen. Drücken Sie die **Leertaste** erneut, um die Aktivierung rückgängig zu machen.

Beim Drücken der **F12**-Taste werden die eingegebenen Werte angenommen und es wird zum nächsten Dialogfeld übergegangen. Dies entspricht dem Drücken der **OK**-Schaltfläche.

Warnung

Drücken Sie während des Installationsvorgangs keine Tasten, wenn Sie nicht dazu aufgefordert werden (es könnte unvorhergesehene Auswirkungen haben).

22.3. Auswahl der Sprache

Verwenden Sie die Pfeiltasten auf Ihrer Tastatur, um die Sprache auszuwählen, die während des Installationsprozesses verwendet werden soll (werfen Sie einen Blick auf Abbildung 22.3, „Auswahl der Sprache“). Ist die Sprache Ihrer Wahl hervorgehoben, drücken Sie die **Tab**-Taste, um zur **OK**-Schaltfläche zu gelangen und drücken anschließend die **Eingabe**-Taste, um Ihre Auswahl zu bestätigen. Sie können diese Auswahl in der Parameterdatei mit dem Parameter ***lang=*** (siehe Abschnitt 26.5, „Loader-Parameter“), oder mit dem Kickstart-Befehl **lang** (siehe Abschnitt 28.4, „Die Installation mit Hilfe von Kickstart automatisieren“) automatisieren.

Die von Ihnen gewählte Sprache wird die Standardsprache für das Betriebssystem, sobald es installiert ist. Durch die Auswahl der richtigen Spracheinstellung wird zugleich eine Vorauswahl für die Zeitzone getroffen, die Sie in einem späteren Bildschirm der Installation festlegen können. Das Installationsprogramm versucht, anhand Ihrer eingestellten Sprache die richtige Zeitzone für Ihren Standort auszuwählen.

Um Unterstützung für zusätzliche Sprachen hinzuzufügen, passen Sie die Installation zum Zeitpunkt der Paket-Auswahl an. Werfen Sie einen Blick auf Abschnitt 23.17.2, „Anpassen der Software-Auswahl“ für weitere Informationen.

Abbildung 22.3. Auswahl der Sprache

Klicken Sie nach Auswahl der entsprechenden Sprache auf **Weiter**, um fortzufahren.

22.4. Installationsmethode

Verwenden Sie die Pfeiltasten auf Ihrer Tastatur, um eine Installationsmethode auszuwählen (werfen Sie einen Blick auf Abbildung 22.4, „Installationsmethode“). Ist die Methode Ihrer Wahl hervorgehoben, drücken Sie die **Tab**-Taste, um zur **OK**-Schaltfläche zu gelangen und drücken anschließend die **Eingabe**-Taste, um Ihre Auswahl zu bestätigen.

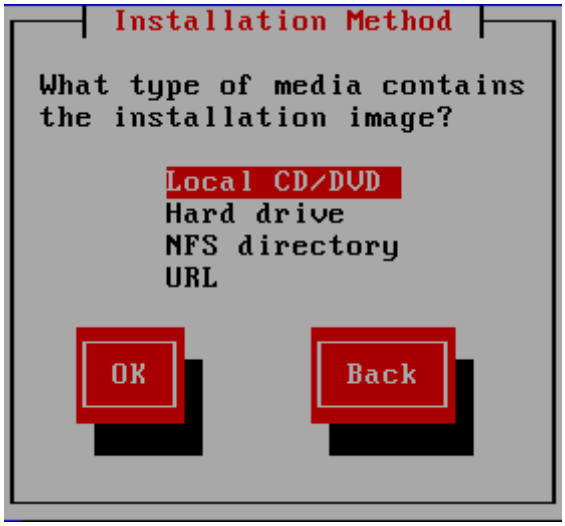


Abbildung 22.4. Installationsmethode

22.4.1. Installation von DVD

Um Red Hat Enterprise Linux von einer DVD zu installieren, legen Sie die DVD in Ihr DVD-Laufwerk ein und booten Ihr System von der DVD wie unter Abschnitt 20.1.4, „Ein via FCP angehängtes SCSI DVD-

Laufwerk verwenden“ für z/VM oder Abschnitt 20.2.5, „Ein via FCP angehängtes SCSI DVD-Laufwerk verwenden“ für LPAR beschrieben.

Das Installationsprogramm untersucht Ihr System zunächst nach einem DVD-Laufwerk. Es sucht dabei zunächst nach einem IDE-DVD-ROM-Laufwerk (auch als ATAPI-Laufwerk bekannt).

Anmerkung

Um den Installationsprozess zu diesem Zeitpunkt abzubrechen, starten Sie Ihre Maschine neu und entfernen dann das Boot-Medium. Sie können die Installation zu jedem Zeitpunkt sicher beenden, bevor der Bildschirm **Änderungen auf Festplatte schreiben** erscheint. Siehe auch Abschnitt 23.16, „Änderungen auf die Festplatte schreiben“ für weitere Informationen.

Falls das DVD-Laufwerk gefunden wird und der Treiber geladen ist, bietet Ihnen das Installationsprogramm die Möglichkeit, eine Überprüfung der DVD-Medien durchzuführen. Dies wird einige Zeit dauern, und Sie können diesen Schritt wahlweise überspringen. Wenn Sie jedoch im weiteren Verlauf Probleme mit dem Installationsprogramm haben, sollten Sie neu starten und die Überprüfung des Mediums durchführen, bevor Sie den Support kontaktieren. Vom Dialogfenster der Medienüberprüfung aus fahren Sie mit der nächsten Stufe des Installationsprozesses fort (siehe auch Abschnitt 23.5, „Willkommen bei Red Hat Enterprise Linux“).

22.4.2. Installation von einer Festplatte

Der Bildschirm **Partition auswählen** wird nur angezeigt, wenn Sie die Installation von einer Festplattenpartition ausführen (d.h. Sie haben **Festplatte** im Dialogfeld **Installationsmethode** ausgewählt). In diesem Dialogfeld können Sie die Festplattenpartition und das Verzeichnis angeben, von der Red Hat Enterprise installiert werden soll. Falls Sie die **repo=hd**-Boot-Option verwendet haben, dann haben Sie bereits eine Partition angegeben.

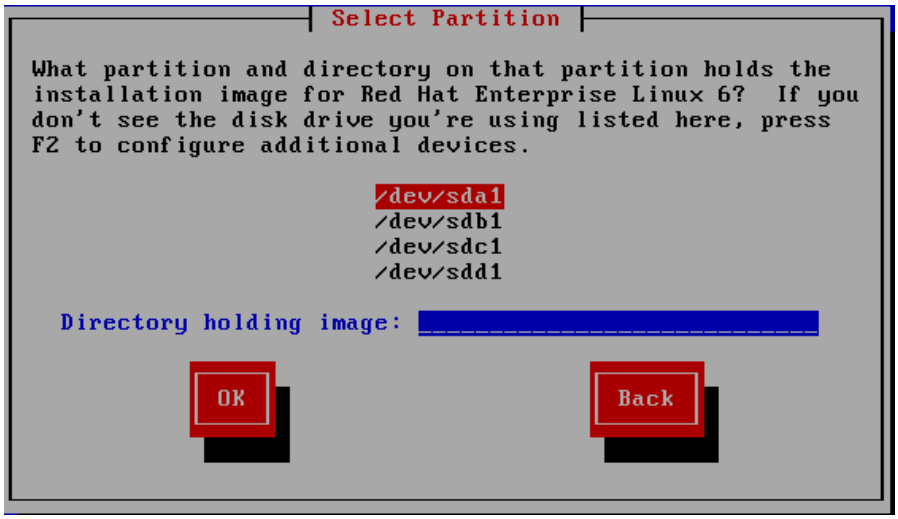

Select Partition
What partition and directory on that partition holds the installation image for Red Hat Enterprise Linux 6? If you don't see the disk drive you're using listed here, press F2 to configure additional devices.
/dev/sda1
/dev/sdb1
/dev/sdc1
/dev/sdd1
Directory holding image:
OK
Back

Abbildung 22.5. Dialogfenster Auswahl der Partitionen für die Festplatteninstallation

Wählen Sie die Partition mit den ISO-Images aus der Liste der verfügbaren Partitionen aus. DASD-Namen beginnen mit **/dev/dasd**. Jedes einzelne Laufwerk hat seinen eigenen Buchstaben, z.B. **/dev/dasda** oder **/dev/sda**.Jede Partition auf einem Laufwerk ist durchnummeriert, z.B. **/dev/dasda1** oder **/dev/sda1**.

Für ein FCP-LUN müssten Sie entweder von demselben FCP-LUN booten (IPL) oder die von den

linuxrc-Menüs bereitgestellte Rettungs-Shell verwenden, um das FCP-LUN mit den ISOs manuell zu aktivieren, wie unter Abschnitt 25.2.1, „Ein FCP-LUN dynamisch aktivieren“ beschrieben.

Geben Sie außerdem das **`Verzeichnis der Abbilder`** an. Geben Sie den vollständigen Verzeichnispfad desjenigen Laufwerks an, das die ISO-Images enthält. Die folgende Tabelle zeigt einige Beispiele dafür, wie diese Informationen eingegeben werden:

Tabelle 22.1. Speicherorte von ISO-Images für verschiedene Partitionstypen

Dateisystem	Einhängepunkt	Originalpfad zu den Dateien	Zu verwendendes Verzeichnis
ext2, ext3, ext4	/home	/home/user1/RHEL6	/user1/RHEL6

Wenn die ISO-Images im Stammverzeichnis (oberste Ebene) einer Partition liegen, geben Sie **`/`** ein. Wenn sich die ISO-Images in einem Unterverzeichnis einer eingehängten Partition befinden, geben Sie den Namen des Verzeichnisses ein, das die ISO-Images innerhalb dieser Partition enthält. Wenn zum Beispiel die Partition mit den ISO-Images normalerweise als **`/home/`** eingehängt ist und die Images sich in **`/home/new/`** befinden, dann würden Sie **`/new/`** eingeben.

Verwenden Sie einen führenden Schrägstrich

Ein Eintrag ohne führenden Schrägstrich kann dazu führen, dass die Installation fehlschlägt.

Wählen Sie **`OK`**, um fortzufahren. Weiter mit Kapitel 23, *Installationsphase 3: Installation mit Anaconda*.

22.4.3. Durchführung einer Netzwerkinstallation

Das Installationsprogramm ist netzwerkfähig und kann Netzwerkeinstellungen für verschiedene Funktionen verwenden. Unter System z werden die zuvor entweder interaktiv oder mit Hilfe von Parametern oder eine Konfigurationsdatei in der Installationsphase 1 definierten Parameter zur Netzwerkkonfiguration in die Installationsphasen 2 und 3 übernommen. Sie können das Installationsprogramm auch veranlassen, im späteren Verlauf der Installation weitere Software-Repositorys abzufragen.

- Falls Sie via NFS installieren, gehen Sie zu Abschnitt 22.4.4, „Installation via NFS“.
- Falls Sie via Web oder FTP installieren, gehen Sie zu Abschnitt 22.4.5, „Installation via FTP, HTTP oder HTTPS“.

22.4.4. Installation via NFS

Das NFS-Dialogfeld wird nur angezeigt, wenn Sie die Option **NFS-Image** im Dialogfeld **`Installationsmethode`** ausgewählt haben. Wenn Sie die **`repo=nfs`**-Boot-Option verwendet haben, so haben Sie bereits einen Server und Pfad spezifiziert.

NFS Setup
Please enter the server and path to your Red Hat Enterprise Linux 6 installation image and optionally additional NFS mount options.
NFS server name:
name.example.com
Red Hat Enterprise Linux 6 directory:
/mirrors/r6
NFS mount options (optional):
OK
Back

Abbildung 22.6. Dialogfeld NFS-Setup

1. Geben Sie den Domain-Namen oder die IP-Adresse des NFS-Servers im **NFS server name**-Feld ein. Wenn Sie beispielsweise von einem Host mit der Bezeichnung **eastcoast** in der Domain **example.com** installieren, geben Sie **eastcoast.example.com** ein.
2. Geben Sie den Namen des exportierten Verzeichnisses im **Red Hat Enterprise Linux 6 directory**-Feld ein:
   - Wenn der NFS-Server einen Mirror des Red Hat Enterprise Linux Installationsbaums exportiert, geben Sie das Verzeichnis ein, das das Root-Verzeichnis des Installationsbaums enthält. Wenn alles korrekt angegeben wurde, erscheint eine Meldung, die anzeigt, dass das Installationsprogramm für Red Hat Enterprise Linux läuft.
   - Wenn der NFS-Server ein ISO-Image der Red Hat Enterprise Linux-DVD exportiert, geben Sie das Verzeichnis an, das das ISO-Image enthält.

   Geben Sie als Nächstes den Namen des exportierten Verzeichnisses ein. Wenn Sie der Installation in Abschnitt 19.1.2, „Vorbereitung einer NFS-Installation“ Schritt für Schritt gefolgt sind, würden Sie das Verzeichnis ***publicly_available_directory*** eingeben.
3. Geben Sie die benötigten NFS-Einhängeoptionen im **NFS-Einhängeoptionen**-Feld an. Auf den Handbuchseiten für **mount** und **nfs** finden Sie eine umfassende Liste an Optionen. Falls Sie keine Einhängeoptionen benötigen, lassen Sie das Feld leer.
4. Fahren Sie mit Kapitel 23, *Installationsphase 3: Installation mit Anaconda* fort.

22.4.5. Installation via FTP, HTTP oder HTTPS

Wichtig — Sie müssen das Protokoll angeben

Wenn Sie eine URL für eine Installationsquelle angeben, müssen Sie explizit **http://**, **https://** oder **ftp://** als Protokoll angeben.

Das URL-Dialogfeld wird nur angezeigt, wenn Sie von einem FTP- oder HTTP-, HTTPS-Server installieren (wenn Sie die Option **URL** im Dialogfeld **Installationsmethode** ausgewählt haben). Dieses Dialogfeld fordert Sie zur Eingabe weiterer Informationen zum FTP-, HTTP- oder HTTPS-Server, von dem Sie Red Hat Enterprise Linux installieren, auf. Falls Sie die Boot-Option **repo=ftp** oder **repo=http** verwendet haben, haben Sie bereits einen Server und einen Pfad definiert.

Geben Sie den Namen oder die IP-Adresse der FTP-, HTTP- oder HTTPS-Adresse ein, von der Sie installieren, sowie den Namen des Verzeichnisses, das das **/images**-Verzeichnis für Ihre Architektur beinhaltet. Zum Beispiel:

/mirrors/redhat/rhel-6/Server/s390x/

Geben Sie **https://** als Protokoll an, um über eine sichere HTTPS-Verbindung zu installieren.

Geben Sie die Adresse eines Proxy-Servers und falls nötig eine Port-Nummer, einen Benutzername und ein Passwort an. Falls alles ordnungsgemäß angegeben wurde, erscheint eine Nachrichtenfeld, in dem angezeigt wird, dass die Dateien vom Server abgerufen werden.

Falls Ihr FTP-, HTTP- oder HTTPS-Server Benutzerauthentifikation benötigt, geben Sie den Benutzer und das Passwort als Teil der URL wie folgt an:

{ftp|http|https}://<user>:<password>@<hostname>[:<port>]/<directory>/

Zum Beispiel:

http://install:rhel6pw@name.example.com/mirrors/redhat/rhel-6/Server/s390x/

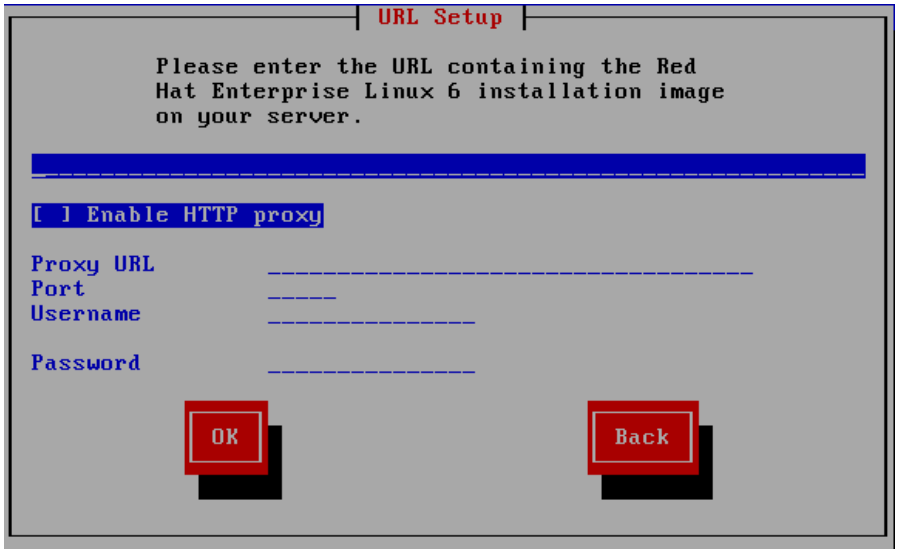


Abbildung 22.7. URL Setup-Dialog

Fahren Sie mit Kapitel 23, *Installationsphase 3: Installation mit Anaconda* fort.

22.5. Überprüfen des Mediums

Die DVD bietet die Option, die Integrität des Mediums zu überprüfen. Bei der Erstellung einer DVD können Schreibfehler auftreten. Ein Fehler in Paketdaten, die zur Installation ausgewählt wurden, kann zu einem Abbruch der Installation führen. Um das Risiko von Datenfehlern bei der Installation zu verringern, sollten Sie das Medium vor der Installation überprüfen.

Wenn die Überprüfung erfolgreich verläuft, fährt die Installation wie gewohnt fort. Wenn die Überprüfung fehlschlägt, erstellen Sie mit dem ISO-Image, das Sie zuvor heruntergeladen haben, eine neue DVD.

22.6. Abruf der Phase 3 des Installationsprogramms

Der Lader ruft dann Phase 3 des Installationsprogramms aus dem Netzwerk ab und legt sie in dessen RAM-Disk ab. Dies dauert ggf. einige Zeit.

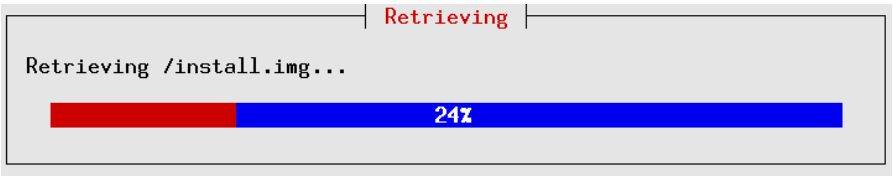


Abbildung 22.8. Abruf der Phase 3 des Installationsprogramms

Kapitel 23. Installationsphase 3: Installation mit Anaconda

Dieses Kapitel beschreibt eine Installation unter Verwendung der grafischen Benutzeroberfläche von **Anaconda**.

23.1. Die Ausgabe nicht-interaktiven Zeilen-Modus des Installationsprogramms im Textmodus

Falls die Option **cmdline** als Boot-Option in Ihrer Parameterdatei (siehe Abschnitt 26.6, „Parameter für Kickstart-Installationen“) oder in Ihrer Kickstart-Datei (siehe Kapitel 32, *Kickstart-Installationen*) angegeben wurde, startet **Anaconda** mit der Zeilen-Modus-orientierten Textausgabe. In diesem Modus müssen alle notwendigen Informationen in der Kickstart-Datei verfügbar gemacht werden. Der Installer gestattet keine Benutzer-Interaktion und unterbricht, falls es nicht spezifizierte Installationsinformationen gibt.

23.2. Die Benutzeroberfläche des Installationsprogramms im Textmodus

Auch wenn Installationen im Textmodus nicht explizit dokumentiert sind, können Administratoren, die das Programm für die Installation im Textmodus verwenden, leicht den Anweisungen der GUI-Installation folgen. Da der Textmodus jedoch einen simpleren und vereinfachten Installationsprozess darstellt, stehen einige Optionen, die im grafischen Modus verfügbar sind, im Textmodus nicht zur Verfügung. Diese Unterschiede werden in der Beschreibung des Installationsprozesses in diesem Handbuch erläutert und umfassen:

- Interaktive Aktivierung von FCP-LUNs
- Konfiguration fortgeschrittener Speichermethoden wie LVM, RAID, FCoE, zFCP, und iSCSI.
- Anpassen des Partitions-Layouts
- Anpassen des Bootloader-Layouts
- Auswahl von Paketen während der Installation
- Konfiguration des installierten Systems mit **Firstboot**

23.3. Die Benutzeroberfläche des Installationsprogramms im Grafikmodus

Wenn Sie bereits zuvor eine *grafische Benutzeroberfläche oder GUI* (Graphical User Interface) verwendet haben, dann sind Sie bereits mit diesem Prozess vertraut. Benutzen Sie Ihre Maus zu Navigationszwecken, um auf Schaltflächen zu klicken oder Textfelder für die Texteingabe zu aktivieren.

Sie können während der Installation auch Ihre Tastatur zur Navigation durch die Bildschirme benutzen. Mit Hilfe der **Tabulator**-Taste können Sie zu den einzelnen Widgets auf dem Bildschirm springen, mit Hilfe der Pfeiltasten können Sie durch Listen scrollen, **+**- und **-**-Tasten klappen die Listen auf und zu, während **Leertaste** und **Eingabe**-Taste ein Element in einer Liste auswählen oder entfernen. Sie können auch die Tastenkombination **Alt**+***X*** verwenden, um auf Schaltflächen zu klicken oder andere Bildschirmauswahlen zu treffen, wobei ***X*** durch den in diesem Fenster jeweils unterstrichenen Buchstaben ersetzt wird.

23.4. Das Installations-Terminal konfigurieren

Falls Sie sich mit SSH und X11-Weiterleitung eingeloggt haben, startet **Anaconda** umgehend mit der

grafischen Benutzeroberfläche.

Falls Sie die ***display=***-Variable nicht gesetzt haben und keine X11-Weiterleitung verwenden, gibt Ihnen **Anaconda** die Auswahl für das Starten von VNC oder Textmodus.

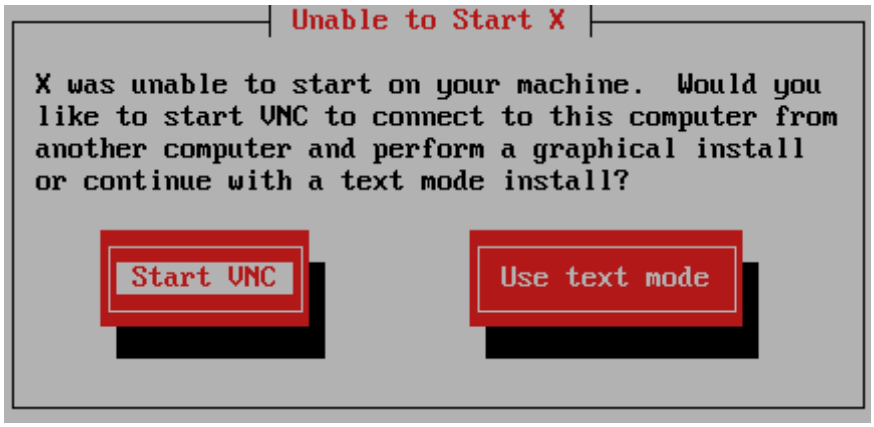

Unable to Start X
X was unable to start on your machine. Would you like to start VNC to connect to this computer from another computer and perform a graphical install or continue with a text mode install?
Start VNC
Use text mode

Abbildung 23.1. Auswahl von VNC oder Textmodus

Falls Sie VNC auswählen, werden Sie nach einem Passwort gefragt oder können wählen, VNC ohne Passwort zu verwenden. Falls Sie ein Passwort verwenden, notieren Sie sich dieses für künftige Referenzzwecke. Der VNC-Server wird dann gestartet.

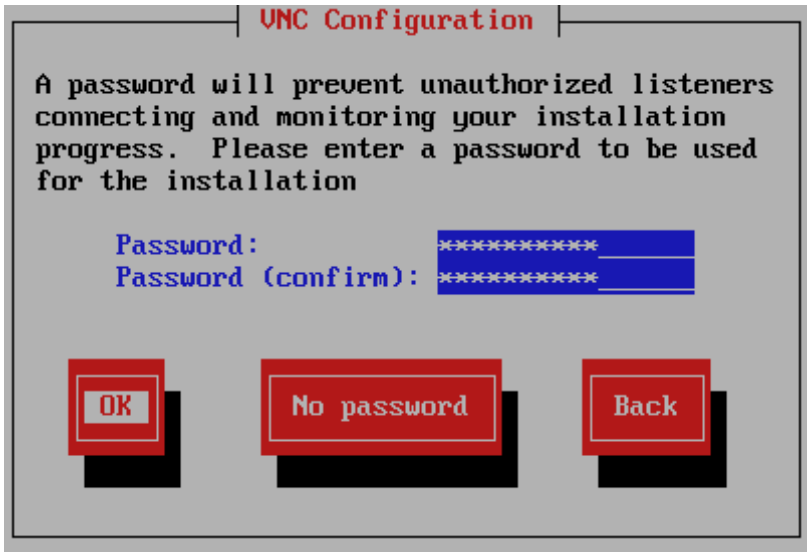
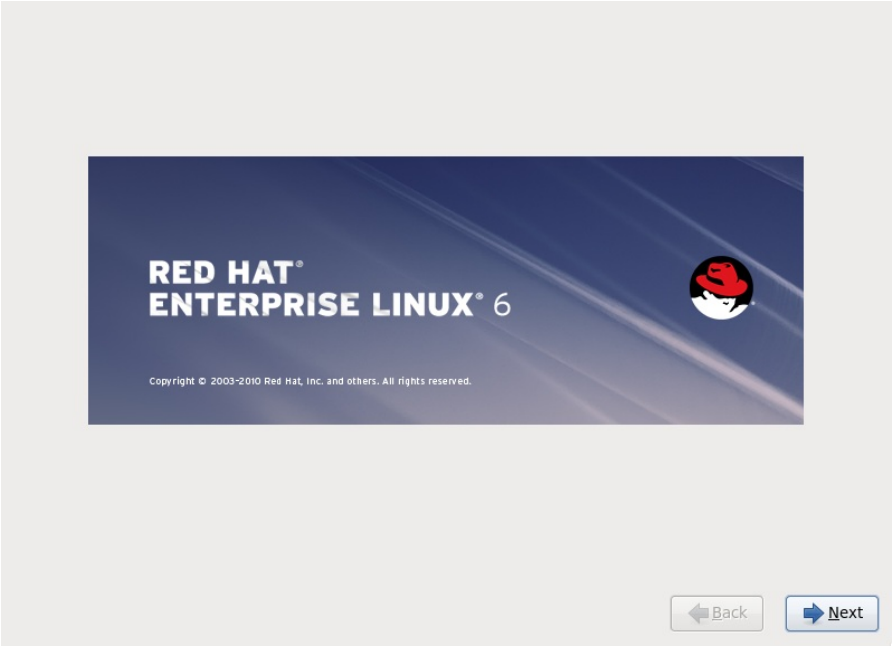

VNC Configuration
A password will prevent unauthorized listeners connecting and monitoring your installation progress. Please enter a password to be used for the installation
Password:
Password (confirm):
OK
No password
Back

Abbildung 23.2. Der VNC-Server startet

Öffnen Sie nun eine Verbindung mit der IP-Adresse Ihrer virtuellen z/VM Gast-Maschine unter Verwendung eines VNC-Clients. Authentifizieren Sie sich beim VNC-Server mit dem zuvor eingegebenen Passwort.

23.5. Willkommen bei Red Hat Enterprise Linux

Der **`Willkommen`**-Bildschirm fordert Sie nicht zur Eingabe von Informationen auf.



Klicken Sie auf die Schaltfläche **Weiter**, um fortzufahren.

23.6. Speichergeräte

Sie können Red Hat Enterprise Linux auf einer Fülle von Speichergeräten installieren. Wählen Sie **Spezielle Speichergeräte** für System z.

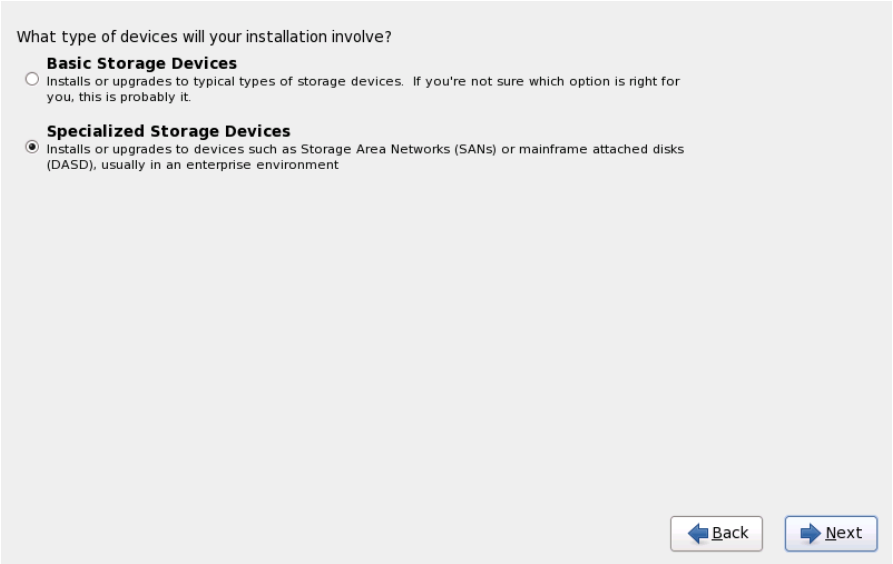

What type of devices will your installation involve?
Basic Storage Devices
Installs or upgrades to typical types of storage devices. If you're not sure which option is right for you, this is probably it.
Specialized Storage Devices
Installs or upgrades to devices such as Storage Area Networks (SANs) or mainframe attached disks (DASD), usually in an enterprise environment
Back
Next

Abbildung 23.3. Speichergeräte

Basis-Speichergeräte

Diese Option trifft nicht auf System z zu.

Spezielle Speichergeräte

Wählen Sie **Spezielle Speichergeräte**, um Red Hat Enterprise Linux auf den folgenden Speichergeräten zu installieren:

- *Direct Access Storage Devices* (DASDs)

- Multipath-Geräte, wie FCP-anhängbare SCSI-LUN mit mehreren Pfaden
- *Storage Area Networks* (SANs), wie FCP-anhängbare SCSI-LUN mit einem Pfad

Verwenden Sie die Option **Spezielle Speichergeräte**, um *Internet Small Computer System Interface* (iSCSI) Verbindungen zu konfigurieren. Sie können die Option *FCoE* (Fiber Channel over Ethernet) auf System z; nicht verwenden, da diese Option ausgegraut ist.

23.6.1. Der Bildschirm 'Auswahl der Speichergeräte'

Der Dialog-Bildschirm 'Auswahl von Speichergeräten' zeigt alle Speichergeräte an, auf die **Anaconda** Zugriff hat.

Geräte werden unter den folgenden Tabulatoren gruppiert:

Basis-Geräte

Basis-Speichergeräte, die direkt mit dem lokalen System verbunden sind, wie beispielsweise Festplattenlaufwerke und Solid-State-Laufwerke. Auf System z umfasst dies aktivierte DASDs.

Firmware-RAID

Speichergeräte, die an einen Firmware-RAID-Controller angeschlossen sind. Dies trifft nicht auf System z zu.

Multipath-Geräte

Speichergeräte, auf die mittels mehreren Pfaden zugegriffen werden kann, wie beispielsweise via mehreren SCSI-Controllern oder Fiber-Channel-Ports auf demselben System.

Wichtig — Seriennummern von Geräten müssen 16 oder 32 Zeichen lang sein

Der Installer findet nur Multipath-Speichergeräte mit Seriennummern von 16 oder 32 Zeichen Länge auf.

Sonstige SAN-Geräte

Beliebige andere Geräte, die via Storage Area Network (SAN) verfügbar sind, wie FCP-LUNs, die via einem einzigen Pfad angehängt sind.

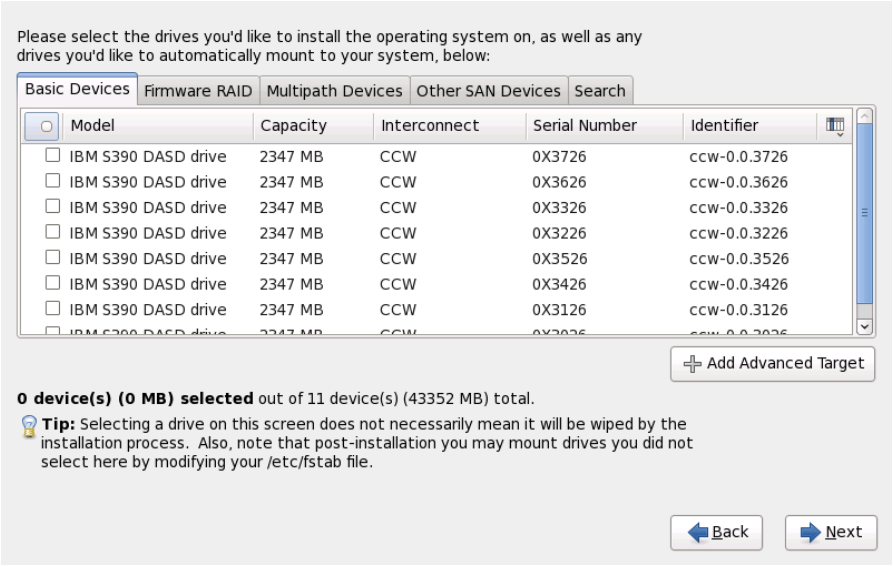

Please select the drives you'd like to install the operating system on, as well as any drives you'd like to automatically mount to your system, below:
Basic Devices
Firmware RAID
Multipath Devices
Other SAN Devices
Search
Model
Capacity
Interconnect
Serial Number
Identifier
IBM S390 DASD drive 2347 MB CCW 0X3726 ccw-0.0.3726
IBM S390 DASD drive 2347 MB CCW 0X3626 ccw-0.0.3626
IBM S390 DASD drive 2347 MB CCW 0X3326 ccw-0.0.3326
IBM S390 DASD drive 2347 MB CCW 0X3226 ccw-0.0.3226
IBM S390 DASD drive 2347 MB CCW 0X3526 ccw-0.0.3526
IBM S390 DASD drive 2347 MB CCW 0X3426 ccw-0.0.3426
IBM S390 DASD drive 2347 MB CCW 0X3126 ccw-0.0.3126
Add Advanced Target
0 device(s) (0 MB) selected out of 11 device(s) (43352 MB) total.
Tip: Selecting a drive on this screen does not necessarily mean it will be wiped by the installation process. Also, note that post-installation you may mount drives you did not select here by modifying your /etc/fstab file.
Back
Next

Abbildung 23.4. Speichergeräte auswählen — Basis-Geräte

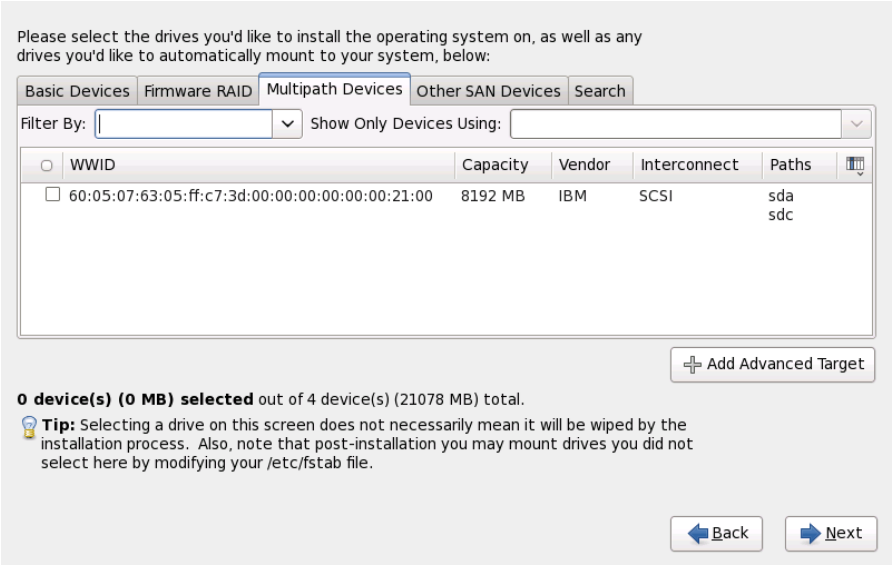

Please select the drives you'd like to install the operating system on, as well as any drives you'd like to automatically mount to your system, below:
Basic Devices
Firmware RAID
Multipath Devices
Other SAN Devices
Search
Filter By:
Show Only Devices Using:
WWID
Capacity
Vendor
Interconnect
Paths
60:05:07:63:05:ff:c7:3d:00:00:00:00:00:00:21:00 8192 MB IBM SCSI sda sdc
Add Advanced Target
0 device(s) (0 MB) selected out of 4 device(s) (21078 MB) total.
Tip: Selecting a drive on this screen does not necessarily mean it will be wiped by the installation process. Also, note that post-installation you may mount drives you did not select here by modifying your /etc/fstab file.
Back
Next

Abbildung 23.5. Speichergeräte auswählen — Multipath-Geräte

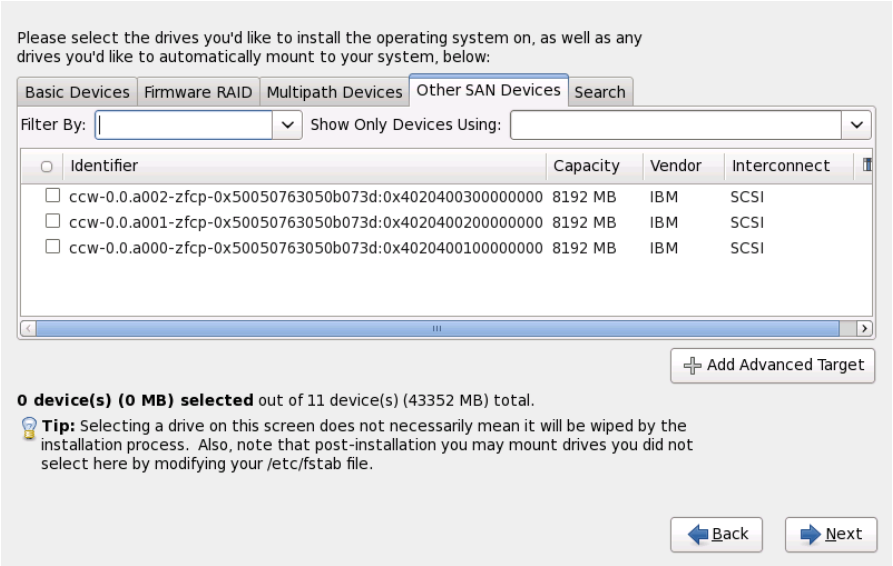

Please select the drives you'd like to install the operating system on, as well as any drives you'd like to automatically mount to your system, below:
Basic Devices
Firmware RAID
Multipath Devices
Other SAN Devices
Search
Filter By:
Show Only Devices Using:
Identifier
Capacity
Vendor
Interconnect
ccw-0.0.a002-zfcp-0x50050763050b073d:0x4020400300000000 8192 MB IBM SCSI
ccw-0.0.a001-zfcp-0x50050763050b073d:0x4020400200000000 8192 MB IBM SCSI
ccw-0.0.a000-zfcp-0x50050763050b073d:0x4020400100000000 8192 MB IBM SCSI
Add Advanced Target
0 device(s) (0 MB) selected out of 11 device(s) (43352 MB) total.
Tip: Selecting a drive on this screen does not necessarily mean it will be wiped by the installation process. Also, note that post-installation you may mount drives you did not select here by modifying your /etc/fstab file.
Back
Next

Abbildung 23.6. Speichergeräte auswählen — Sonstige SAN-Geräte

Der Bildschirm zur Auswahl der Speichergeräte enthält auch einen **Suche**-Tabulator, der es Ihnen ermöglicht, Speichergeräte entweder nach deren *World Wide Identifier* (WWID) oder ihrem Port, Ziel oder *Logical Unit Number* (LUN) unter der auf sie zugegriffen wird, zu filtern.

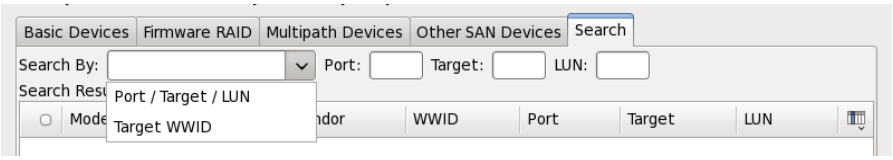


Abbildung 23.7. Der Tabulator 'Speichergeräte-Suche'

Der Reiter umfasst ein Drop-Down-Menü, um zwischen Suche nach Port, Ziel, WWID oder LUN (mit entsprechenden Textfeldern für diese Werte) auszuwählen. Suche nach WWID oder LUN erfordert zusätzliche Werte in dem entsprechenden Textfeld.

Jeder Tabulator zeigt eine Liste der Geräte, die von **Anaconda** ermittelt wurden, mit Informationen über das Gerät zur einfacheren Identifizierung. Ein kleines Drop-Down-Menü, das mit einem Symbol markiert ist, befindet sich rechts neben dem Kopf der Spalte. Mit diesem Menü können Sie die Datentypen auswählen, die auf jedem Gerät dargestellt werden. So ermöglicht Ihnen das Menü auf dem Tabulator **`Multipath-Geräte`** beispielsweise, **WWID**, **Kapazität**, **Hersteller**, **Interconnect** und **Pfade** als Teil der für jedes Gerät dargestellten Details einzubinden. Das Einschränken oder Erweitern der Menge an dargestellten Informationen hilft Ihnen ggf., bestimmte Geräte zu identifizieren.

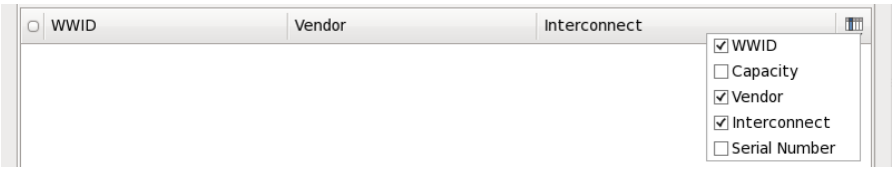


Abbildung 23.8. Auswahl von Spalten

Jedes Gerät wird in einer separaten Reihe mit einem Auswahlkästchen links dargestellt. Aktivieren Sie das Auswahlkästchen, um ein Gerät während des Installationsprozesses verfügbar zu machen, oder

markieren Sie das *Auswahlfeld* links neben dem Kopf der Spalten, um alle bzw. keine auf einem bestimmten Bildschirm aufgelisteten Geräte auszuwählen. Im weiteren Verlauf des Installationsprozesses können Sie auswählen, Red Hat Enterprise Linux auf einem beliebigen der hier ausgewählten Geräte zu installieren. Sie können weiterhin wählen, dass jedes andere der hier ausgewählten Geräte automatisch als Teil des installierten Systems eingehängt wird.

Beachten Sie bitte, dass die Daten auf denen hier von Ihnen ausgewählten Geräten nicht automatisch im Rahmen des Installationsprozesses gelöscht werden. Die Auswahl eines Geräts auf diesem Bildschirm gefährdet an sich nicht die Daten, die auf dem Gerät gespeichert sind. Beachten Sie bitte weiterhin, dass jedes Gerät, das Sie an dieser Stelle nicht als Teil des installierten Systems auswählen, nach Abschluss der Installation zum System hinzugefügt werden kann, indem die Datei **`/etc/fstab`** entsprechend angepasst wird.

wenn die von Ihnen ausgewählten Speichergeräte während der Installation verfügbar sein solle, klicken Sie auf **`Weiter`** und fahren Sie mit Abschnitt 23.7, „Einrichten des Hostnamens“ fort.

23.6.1.1. DASD Low-Level-Formatierung

Alle verwendeten DASDs müssen Low-Level formatiert sein. Der Installer ermittelt dies und listet die DASDs auf, die formatiert werden müssen.

Falls eines der in **linuxrc** interaktiv, oder in einer Parameter- oder Konfigurationsdatei angegebenen DASDs noch nicht Low-Level formatiert sind, erscheint der folgende Dialog zur Bestätigung:

Abbildung 23.9. Nicht formatierte DASD-Geräte gefunden

Um das Low-Level-Formatieren von nicht formatierten online DASDs automatisch zu gestatten, geben Sie den Kickstart-Befehl **`zerombr`** an. Werfen Sie einen Blick auf Kapitel 32, *Kickstart-Installationen* für weitere Details.

23.6.1.2. Erweiterte Speicheroptionen

Auf diesem Bildschirm können Sie ein *iSCSI* (SCSI über TCP/IP) Ziel oder FCP-LUNs konfigurieren. Siehe Anhang B, *ISCSI-Festplatten* für eine Einführung in iSCSI.

Abbildung 23.10. Erweiterte Speicheroptionen

23.6.1.2.1. Konfigurieren von iSCSI-Parametern

Um iSCSI-Speichergeräte für die Installation zu verwenden, muss **anaconda** diese als iSCSI-Ziele *erkennen* können und in der Lage sein, eine iSCSI *Session* zu erstellen, um auf sie zuzugreifen. Bei jedem dieser Schritte kann ein Benutzername und ein Passwort für die *CHAP*-Authentifizierung (Challenge Handshake Authentication Protocol) erforderlich sein. Außerdem können Sie zusätzlich ein iSCSI-Ziel zur Authentifizierung des iSCSI-Initiator am System, zu dem das Ziel gehört, konfigurieren (*Revers-CHAP*), sowohl für Discovery als auch für die Session. Gemeinsam verwendet werden CHAP und Revers-CHAP *wechselseitiges CHAP* (mutual CHAP) oder *2-Wege-CHAP* genannt. Wechselseitiges CHAP liefert die höchste Sicherheitsebene für iSCSI-Verbindungen, insbesondere, wenn der Benutzername und das Passwort sich für die CHAP-Authentifizierung und die Revers-CHAP-Authentifizierung unterscheiden.

Wiederholen Sie die iSCSI-Discovery und iSCSI-Anmeldeschritte so oft wie nötig, um allen erfoderlichen iSCSI-Speicher hinzuzufügen. Sie können den Namen des iSCSI-Initiators jedoch nicht ändern nachdem Sie Discovery erstmals versucht haben. Um den Namen des iSCSI-Initiator zu ändern, müssen Sie die Installation neu starten.

Prozedur 23.1. iSCSI-Discovery

Verwenden Sie den **`iSCSI Discovery Details`**-Dialog, um **anaconda** die Informationen zu liefern, die es zum Auffinden des iSCSI-Ziels benötigt.

iSCSI Discovery Details
To use iSCSI disks, you must provide the address of your iSCSI target and the iSCSI initiator name you've configured for your host.
Target IP Address:
192.168.0.108
iSCSI Initiator Name:
iqn.1994-05.com.domain:01.b1b85d
What kind of iSCSI discovery authentication do you wish to perform:
No credentials (discovery authentication disabled)
Cancel
Start Discovery

Abbildung 23.11. Der iSCSI Discovery Details Dialog

1. Geben Sie die IP-Adresse des iSCSI-Ziels im **Ziel-IP-Adresse**-Feld ein.
2. Geben Sie einen Namen im **iSCSI Initiator Name**-Feld für den iSCSI-Initiator in *iSCSI qualifizierter Name* (IQN) Format ein.

   Ein gültiger IQN enthält:

   - den String **iqn.** (beachten Sie den Punkt)
   - ein Datumscode, der das Jahr und den Monat festlegt, in dem die Internetdomäne oder Subdomäne Ihrer Organisation registriert wurde. Seine Darstellung erfolgt als vier Ziffern für das Jahr, einen Gedankenstrich und zwei Ziffern für den Monat gefolgt von einem Punkt. September 2010 erscheint zum Beispiel wie folgt **2010-09.**
   - der Name der Internetdomäne oder Subdomäne Ihrer Organisation in umgekehrter Reihenfolge mit der Domäne der obersten Stufe zuerst. Die Subdomäne **storage.example.com** etwa wird als **com.example.storage** dargestellt
   - ein Doppelpunkt, gefolgt von einem String, der den betreffenden iSCSI-Initiator innerhalb Ihrer Domäne oder Subdomäne eindeutig identifiziert. Zum Beispiel **:diskarrays-sn-a8675309**.

   Ein vollständiger IQN sieht daher wie folgt aus: **iqn.2010-09.storage.example.com:diskarrays-sn-a8675309** und **anaconda** füllt das Feld **iSCSI Initiator Name** vorab mit einem Namen in diesem Format aus, um Ihnen mit der Struktur zu helfen.

   Weitere Informationen zu IQNs finden Sie in *3.2.6. iSCSI Namen* in *RFC 3720 - Internet Small Computer Systems Interface (iSCSI)* verfügbar von http://tools.ietf.org/html/rfc3720#section-3.2.6 und *1. iSCSI Names and Addresses* in *RFC 3721 - Internet Small Computer Systems Interface (iSCSI) Naming and Discovery* verfügbar von http://tools.ietf.org/html/rfc3721#section-1.
3. Verwenden Sie das Drop-Down-Menü zur Festlegung des für die iSCSI-Discovery zu verwendenden Authentifizierungstyps.

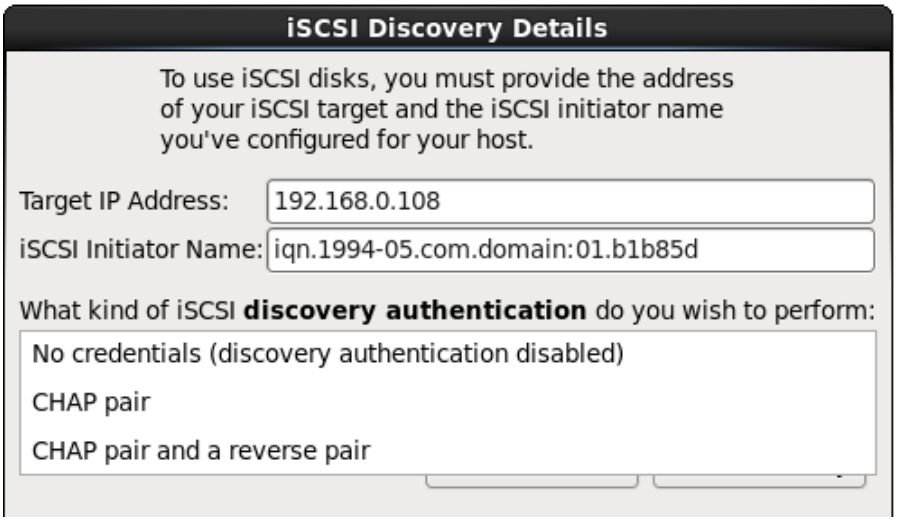

iSCSI Discovery Details
To use iSCSI disks, you must provide the address of your iSCSI target and the iSCSI initiator name you've configured for your host.
Target IP Address:
192.168.0.108
iSCSI Initiator Name:
iqn.1994-05.com.domain:01.b1b85d
What kind of iSCSI discovery authentication do you wish to perform:
No credentials (discovery authentication disabled)
CHAP pair
CHAP pair and a reverse pair

Abbildung 23.12. iSCSI-Discovery-Authentifizierung

   - **No Credentials**
   - **CHAP-Paar**
   - **CHAP-Paar und ein Revers-Paar**
4. A. Falls Sie **CHAP-Paar** als den Authentifizierungstyp gewählt haben, geben Sie den

Benutzernamen und das Passwort für das iSCSI-Ziel in den **CHAP-Benutzername** und **CHAP-Passwort**-Feldern ein.

iSCSI Discovery Details
To use iSCSI disks, you must provide the address of your iSCSI target and the iSCSI initiator name you've configured for your host.
Target IP Address:
192.168.0.108
iSCSI Initiator Name:
iqn.1994-05.com.domain:01.b1b85d
What kind of iSCSI discovery authentication do you wish to perform:
CHAP pair
CHAP Username:
CHAP Password:
Cancel
Start Discovery

Abbildung 23.13. CHAP-Paar

B. Falls Sie **CHAP-Paar und ein Revers-Paar** als den Authentifizierungstyp gewählt haben, geben Sie den Benutzernamen und das Passwort für das iSCSI-Ziel in den **CHAP-Benutzername** und **CHAP-Passwort**-Feldern ein und den Benutzernamen und das Passwort für den iSCSI-Initiator in den **Revers-CHAP-Benutzernamen** und **Revers-CHAP-Passwort**-Feldern ein.

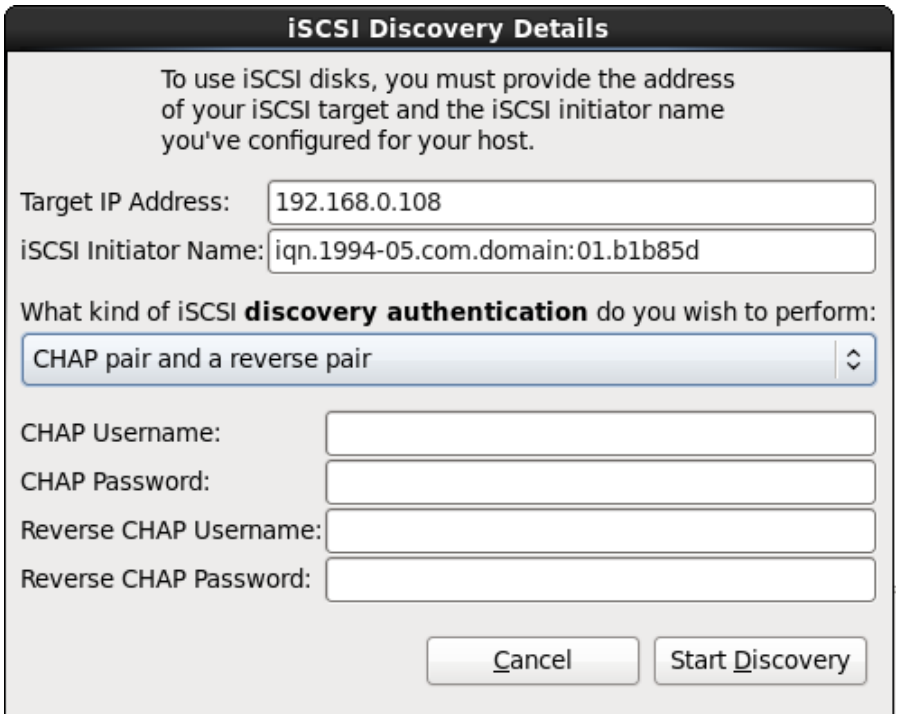

iSCSI Discovery Details
To use iSCSI disks, you must provide the address of your iSCSI target and the iSCSI initiator name you've configured for your host.
Target IP Address:
192.168.0.108
iSCSI Initiator Name:
iqn.1994-05.com.domain:01.b1b85d
What kind of iSCSI discovery authentication do you wish to perform:
CHAP pair and a reverse pair
CHAP Username:
CHAP Password:
Reverse CHAP Username:
Reverse CHAP Password:
Cancel
Start Discovery

Abbildung 23.14. CHAP-Paar und ein Revers-Paar

5. Klicken Sie auf **Start Discovery**. **Anaconda** versucht mit den von Ihnen bereitgestellten Informationen ein iSCSI-Ziel zu finden. Ist die Discovery erfolgreich, so präsentiert Ihnen der

iSCSI aufgefundene Knoten-Dialog eine Liste aller am Ziel aufgefundenen iSCSI-Knoten.

6. Neben jedem Knoten befindet sich ein Auswahlkästchen. Klicken Sie auf die Auswahlkästchen, um die für die Installation zu verwendenden Knoten auszuwählen.

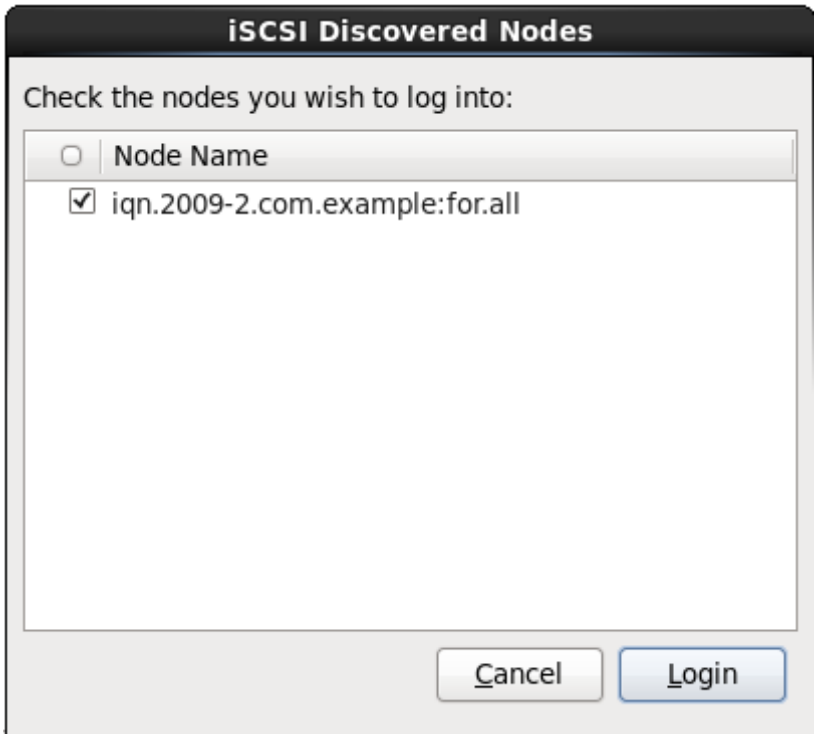


Abbildung 23.15. Der Dialog iSCSI aufgefundene Knoten

7. Klicken Sie **Login** zur Initiierung einer iSCSI-Session.

Prozedur 23.2. Start einer iSCSI-Session

Verwenden Sie den **iSCSI-Knoten-Login**-Dialog, um **anaconda** die Informationen zu liefern, die es zum Auffinden des iSCSI-Ziels und dem Start einer iSCSI-Session benötigt.

iSCSI Nodes Login
What kind of iSCSI login authentication do you wish to perform:
No credentials (discovery authentication disabled)
Cancel
Login

Abbildung 23.16. Der iSCSI-Knoten-Login-Dialog

1. Verwenden Sie das Drop-Down-Menü zur Festlegung des für die iSCSI-Session zu verwendenden Authentifizierungstyps.

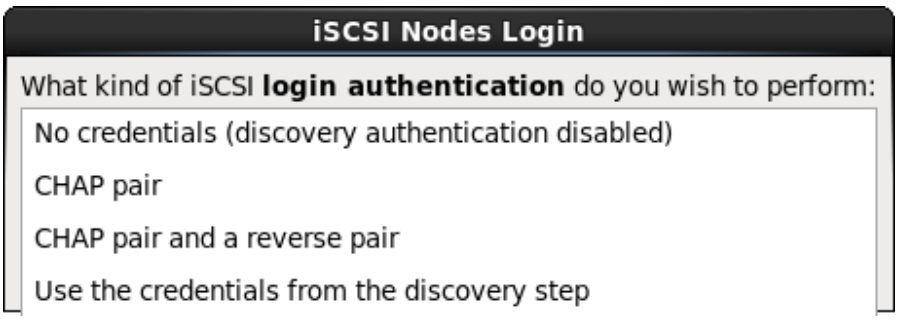

iSCSI Nodes Login
What kind of iSCSI login authentication do you wish to perform:
No credentials (discovery authentication disabled)
CHAP pair
CHAP pair and a reverse pair
Use the credentials from the discovery step

Abbildung 23.17. iSCSI-Session-Authentifizierung

- **No Credentials**
- **CHAP-Paar**
- **CHAP-Paar und ein Revers-Paar**
- **Berechtigungen aus dem Discovery-Schritt verwenden**

Falls Ihre Umgebung denselben Authentifizierungstyp und denselben Benutzernamen und dasselbe Passwort für die iSCSI-Discovery und die iSCSI-Session verwendet, wählen Sie **Berechtigungen aus dem Discovery-Schritt verwenden**, um diese Berechtigungen erneut zu verwenden.

2. A. Falls Sie **CHAP-Paar** als den Authentifizierungstyp gewählt haben, geben Sie den Benutzernamen und das Passwort für das iSCSI-Ziel in den **`CHAP-Benutzername`** und **`CHAP-Passwort`**-Feldern ein.

Abbildung 23.18. CHAP-Paar

B. Falls Sie **CHAP-Paar und ein Revers-Paar** als den Authentifizierungstyp gewählt haben, geben Sie den Benutzernamen und das Passwort für das iSCSI-Ziel in den **`CHAP-Benutzername`** und **`CHAP-Passwort`**-Feldern ein und den Benutzernamen und das Passwort für den iSCSI-Initiator in den **`Revers-CHAP-Benutzernamen`** und **`Revers-CHAP-Passwort`**-Feldern ein.

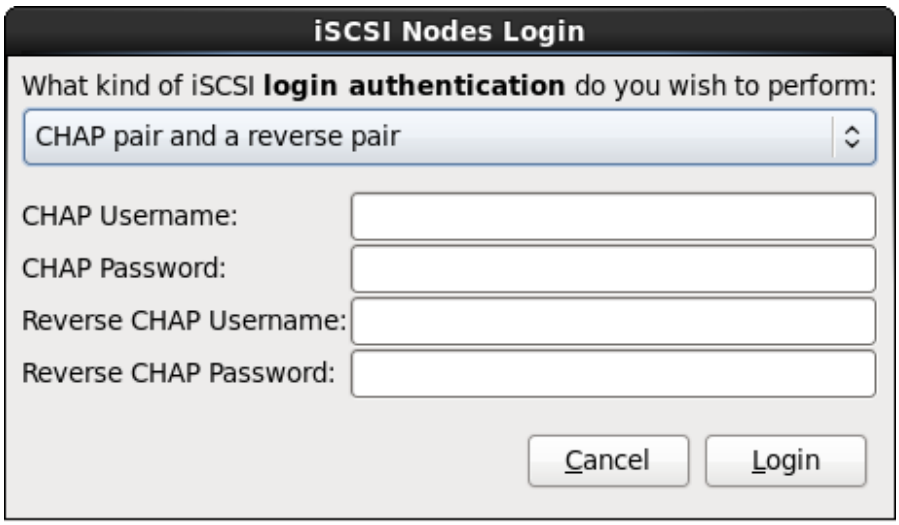


Abbildung 23.19. CHAP-Paar und ein Revers-Paar

3. Klicken Sie auf **Login**. **Anaconda** versucht sich mit den von Ihnen bereitgestellten Informationen am Knoten am iSCSI-Ziel anzumelden. Der Dialog **iSCSI Login Results** liefert die Ergebnisse.

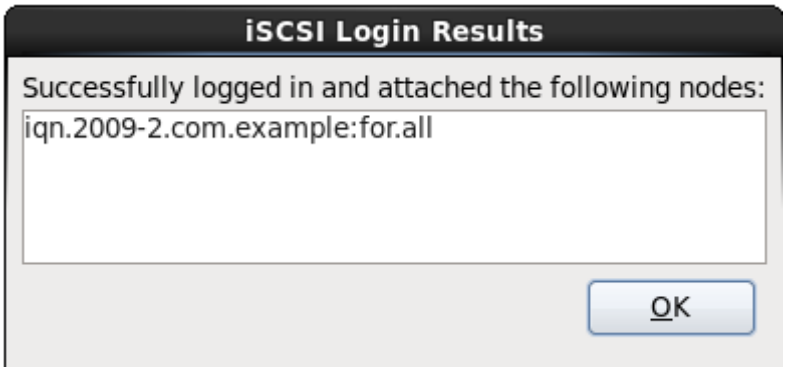


Abbildung 23.20. Der Dialog iSCSI-Login-Ergebnisse

4. Klicken Sie **OK**, um fortzufahren.

23.6.1.2.2. FCP-Geräte

Mit Hilfe von FCP-Geräten können IBM System z Systeme SCSI-Geräte als Ersatz zu, bzw. Ergänzung zu DASD-Geräten nutzen. FCP-Geräte bieten eine Switched-Fabric-Topologie, mit denen System z Systeme SCSI-LUNs als Plattengeräte zusätzlich zu traditionellen DASD-Geräten verwenden können.

IBM System z setzt voraus, dass jegliche FCP-Geräte manuell eingerichtet werden (entweder interaktiv im Installationsprogramm oder als eindeutige Parametereinträge in der CMS-Konfigurationsdatei spezifiziert), damit das Installationsprogramm die FCP-LUNs aktiviert. Die hier eingegebenen Werte sind eindeutig für jede Umgebung, in der sie eingerichtet werden.

Anmerkungen

- Das interaktive Erstellen eines FCP-Geräts ist nur im Installer im grafischen Modus möglich. Ein FCP-Gerät kann während der Installation im Textmodus nicht interaktiv konfiguriert werden.
- Jeder eingegebene Wert sollte nochmals überprüft werden, da jeglicher Eingabefehler den einwandfreien Betrieb des Systems beeinträchtigen könnte. Verwenden Sie nur Kleinbuchstaben in hexadezimalen Werten.

- Werfen Sie einen Blick auf die mitgelieferte Hardware-Dokumentation für weitere Informationen zu diesen Werten. Fragen Sie beim Systemadministrator nach, der das Netzwerk für dieses System eingerichtet hat.

Um ein Fibre-Channel-Protokoll SCSI-Gerät zu konfigurieren, rufen Sie das Dialogfeld **FCP-Gerät hinzufügen** auf, indem Sie **FCP-LUN hinzufügen** auswählen und auf die Schaltfläche **Laufwerk hinzufügen** klicken. Füllen Sie die Details für die 16-Bit Gerätenummer, die 64-Bit World-Wide-Portnummer (WWPN) und die 64-Bit FCP-LUN aus. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Hinzufügen**, um eine Verbindung mit dem FCP-Gerät unter Verwendung dieser Informationen herzustellen.

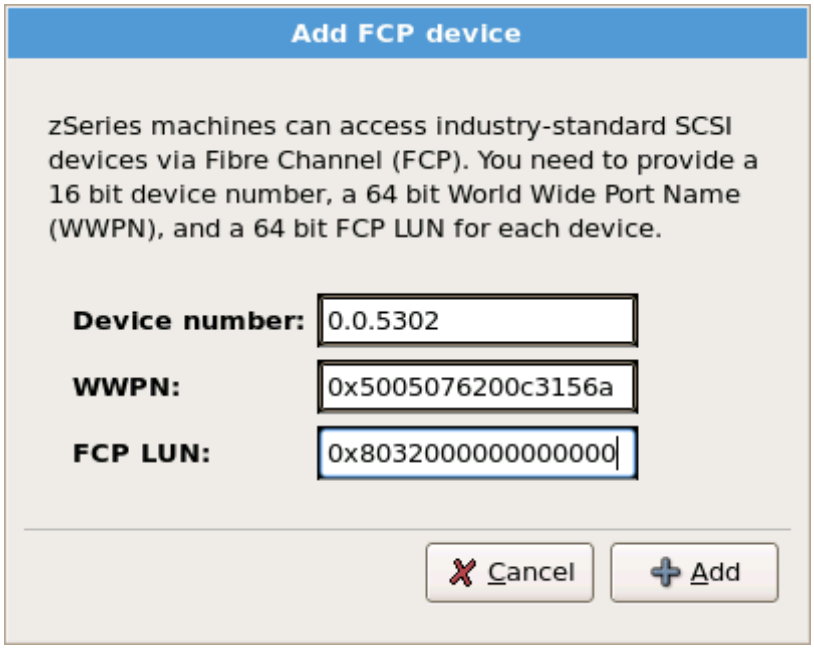

Add FCP device
zSeries machines can access industry-standard SCSI devices via Fibre Channel (FCP). You need to provide a 16 bit device number, a 64 bit World Wide Port Name (WWPN), and a 64 bit FCP LUN for each device.
Device number:
0.0.5302
WWPN:
0x5005076200c3156a
FCP LUN:
0x8032000000000000
Cancel
Add

Abbildung 23.21. FCP-Gerät hinzufügen

Das neu hinzugefügte Gerät sollte dann im Auswahlbildschirm im Reiter **Multipath-Geräte** vorhanden und verwendbar sein, falls Sie mehr als einen Pfad für dieselbe LUN aktiviert haben, oder im Reiter **Weitere SAN-Geräte**, falls Sie nur einen Pfad zur LUN aktiviert haben.

Wichtig — Sie müssen ein DASD angeben

Der Installer erfordert die Definition von mindestens einem DASD. Ist nur eine reine SCSI-Installation erwünscht, geben Sie interaktiv **none** als Parameter während der Phase 1 einer interaktiven Installation an oder fügen **DASD=none** zur Parameter- oder CMS-Konfigurationsdatei hinzu. Dies entspricht den Anforderungen für einen definierten DASD-Parameter und ergibt eine reine SCSI-Umgebung.

23.7. Einrichten des Hostnamens

Sie werden zur Eingabe eines Rechnernamens und Domainnamens für diesen Computer aufgefordert, und zwar entweder als *Fully-Qualified Domain Name* (FQDN) im Format ***hostname.domainname***, oder als ein *Short Host Name* im Format ***hostname***. Viele Netzwerke nutzen den DHCP-Dienst (Dynamic Host Configuration Protocol), der angeschlossene Systeme automatisch mit einem Domainnamen versieht, so dass der Benutzer nur noch einen Rechnernamen anzugeben braucht.

Gültige Hostnamen

Sie können dem System einen beliebigen Namen geben, er muss nur eindeutig sein. Der Hostname kann Buchstaben, Ziffern und Bindestriche enthalten.

Ändern Sie die Standardeinstellung ***localhost.localdomain*** in einen eindeutigen Hostnamen für jede Ihrer Linux-Instanzen.

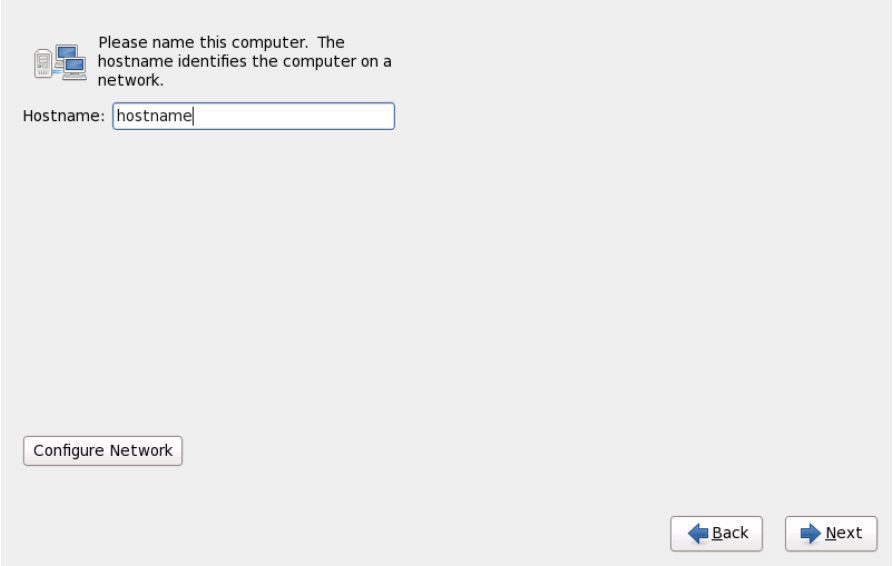


Abbildung 23.22. Festlegen des Hostnamens

23.7.1. Netzwerkverbindungen bearbeiten

Anmerkung

Verwenden Sie das **Netzwerkadministrations-Tool**, um Ihre Netzwerkkonfiguration nach Abschluss der Installation zu ändern.
Geben Sie den Befehl **system-config-network** in einer Shell-Eingabeaufforderung ein, um das **Netzwerkdministrations-Tool** zu starten. Falls Sie nicht Root sind, werden Sie zur Eingabe des Root-Passworts aufgefordert, um fortzufahren.
Das **Netzwerkadministrations-Tool** ist jetzt veraltet und wird im Verlauf der Lebenszeit von Red Hat Enterprise Linux 6 durch den **NetworkManager** ersetzt werden.

Normalerweise muss die Netzwerkverbindung, die zu einem früheren Zeitpunkt in der Installationsphase 1 konfiguriert wurde, im weiteren Verlauf der Installation nicht mehr modifiziert werden. Sie können unter System z keine neue Verbindung hinzufügen, da die Netzwerk-Subchannel gruppiert und vorher auf online gesetzt werden müssen und dies geschieht derzeit nur in Installationsphase 1. Um die bestehende Netzwerkverbindung zu ändern, klicken Sie auf die Schaltfläche **Netzwerk konfigurieren**. Der Dialog **Netzwerkverbindungen** erscheint und ermöglicht Ihnen die Konfiguration von Netzwerkverbindungen für das System, von denen nicht alle für System z relevant sind.

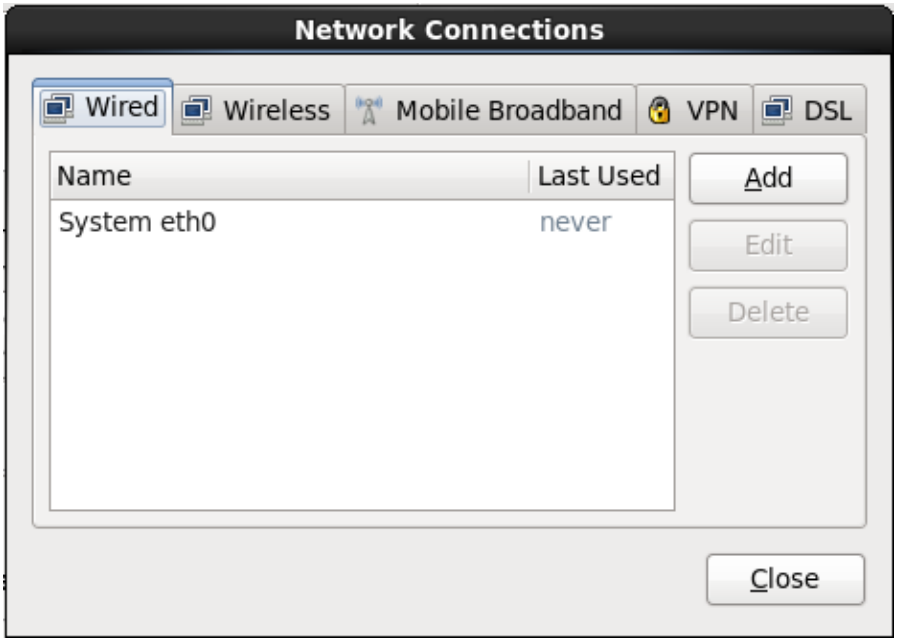


Abbildung 23.23. Netzwerkverbindungen

Alle Netzwerkverbindungen unter System z werden im Reiter **Kabel** aufgelistet. Standardmäßig beinhaltet dies die zuvor in der Installationsphase 1 konfigurierten Verbindung und ist entweder **eth0** (OSA, LCS), oder **hsi0** (HiperSockets). Beachten Sie bitte, dass Sie unter System z hier keine neue Verbindung hinzufügen können. Um eine bestehende Verbindung zu modifizieren, wählen Sie eine Reihe in der Liste aus und klicken Sie auf die Schaltfläche **Bearbeiten**. Ein Dialogfenster mit einer Reihe von Reitern entsprechend der Kabelverbindungen erscheint, wie nachfolgend beschrieben.

Die wichtigsten Reiter unter System z sind **Kabel** und **IPv4-Einstellungen**.

Wenn Sie mit der Bearbeitung der Netzwerkeinstellungen fertig sind, klicken Sie auf **Anwenden**, um die neue Konfiguration zu speichern. Falls Sie ein Gerät rekonfiguriert haben, das bereits während der Installation aktiv war, so müssen Sie das Gerät neu starten, um die neue Konfiguration zu verwenden — siehe Abschnitt 9.7.1.6, „Ein Netzwerk-Gerät neu starten“.

23.7.1.1. Optionen für alle Verbindungstypen

Bestimmte Konfigurationsoptionen gelten für alle Verbindungstypen.

Geben Sie einen Namen für die Verbindung im Namensfeld **Verbindungsname** ein.

Wählen Sie **Automatisch starten**, um die Verbindung automatisch beim Systemstart zu starten.

Wenn ein **NetworkManager** auf einem installierten System läuft, so steuert die **Für alle Benutzer verfügbar machen**-Option, ob die Netzwerkkonfiguration systemweit verfügbar ist oder nicht. Vergewissern Sie sich während der Installation, dass **Für alle Benutzer verfügbar machen** für jede von Ihnen konfigurierte Netzwerkschnittstelle ausgewählt bleibt.

23.7.1.2. Der Kabel-Reiter

Verwenden Sie den Reiter **Kabel**, um die *Media Access Control* (MAC) Adresse für den Netzwerkadapter anzugeben und die *Maximum Transmission Unit* (MTU, in Bytes), die durch die Schnittstelle passieren können, zu bestimmen.

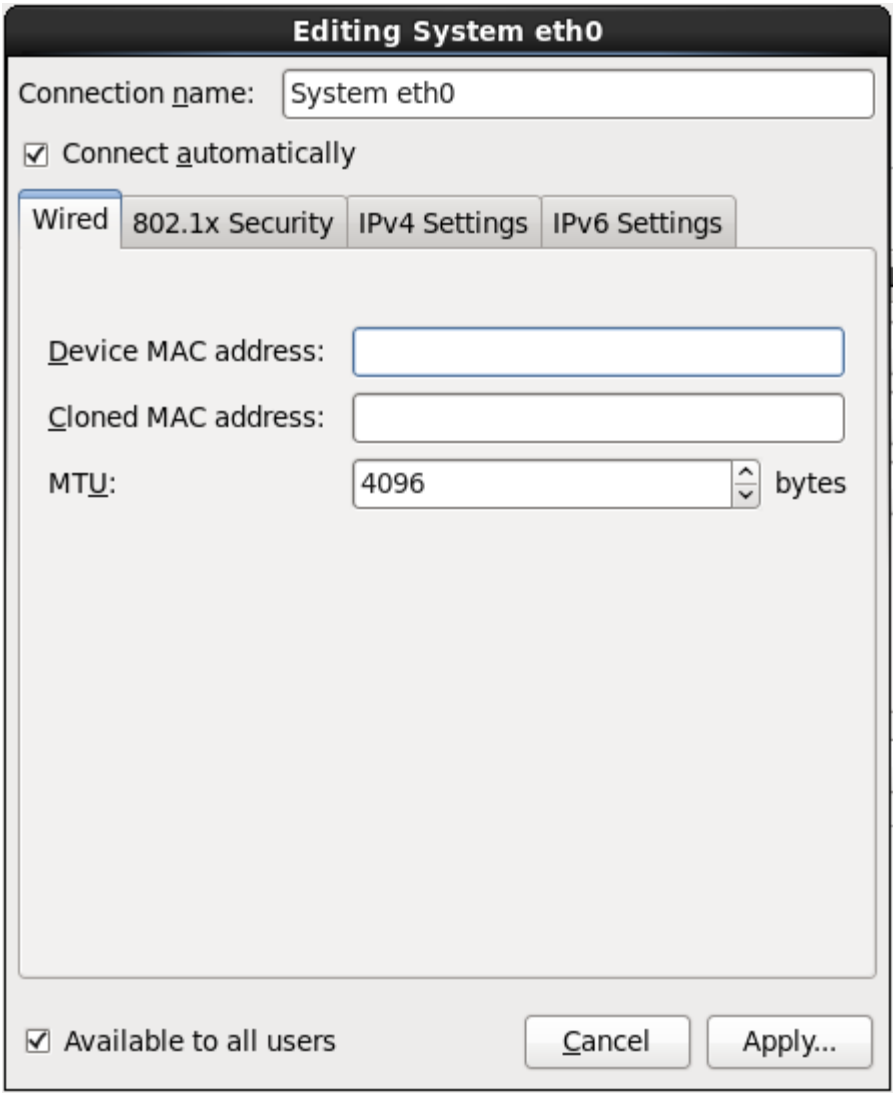


Abbildung 23.24. Der Kabel-Reiter

23.7.1.3. Der Reiter 802.1x-Sicherheit

Verwenden Sie den Reiter **802.1x-Sicherheit**, um 802.1X *port-based network access control* (PNAC) zu konfigurieren. Wählen Sie **802.1X-Sicherheit für diese Verbindung verwenden**, um die Zugriffskontrolle zu aktivieren, und geben Sie dann Details zu Ihrem Netzwerk an. Die Konfigurationsoptionen umfassen:

Authentifikation

Wählen Sie eine der folgenden Methoden zur Authentifikation:

- **TLS** für *Transport Layer Security*
- **Tunneled TLS** für *Tunneled Transport Layer Security*, auch als TTLS oder EAP-TTLS bekannt
- **Protected EAP (PEAP)** für *Protected Extensible Authentication Protocol*

Identität

Geben Sie die Identität dieses Servers an.

Benutzer-Zertifikat

Navigieren Sie zu einer persönlichen X.509 Zertifikatsdatei, die mit *Distinguished Encoding Rules* (DER) oder *Privacy Enhanced Mail* (PEM) enkodiert ist.

CA-Zertifikat

Navigieren Sie zu einer X.509 *Certificate Authority* Zertifikatsdatei, die mit *Distinguished Encoding Rules* (DER) oder *Privacy Enhanced Mail* (PEM) enkodiert ist.

Privatschlüssel

Navigieren Sie zu einer *Privatschlüssel*-Datei, die mit *Distinguished Encoding Rules* (DER), *Privacy Enhanced Mail* (PEM), oder dem *Personal Information Exchange Syntax Standard* (PKCS#12) enkodiert ist.

Privatschlüssel-Passwort

Das Passwort für den Privatschlüssel wird im Feld **Privatschlüssel** angegeben. Wählen Sie **Passwort anzeigen**, um das Passwort bei der Eingabe anzuzeigen.

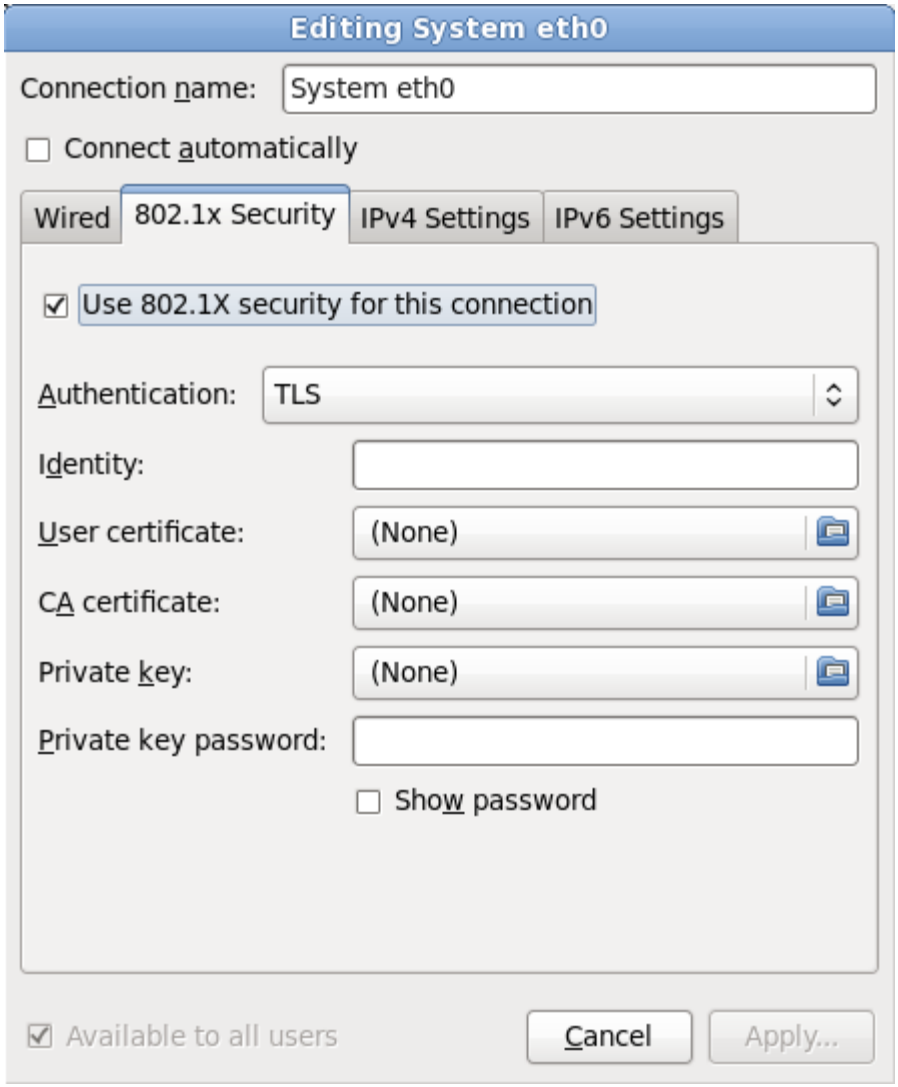


Abbildung 23.25. Der Reiter 802.1x-Sicherheit

23.7.1.4. Der Reiter IPv4-Einstellungen

Verwenden Sie den Reiter **IPv4-Einstellungen**, um die IPv4-Parameter für die zuvor ausgewählte Netzwerkverbindung zu konfigurieren.

Die Adress-, Netzwerk-, Gateway-, DNS-Server und DNS-Such-Präfices wurden während der Installationsphase 1 für eine IPv4-Verbindung konfiguriert oder geben die folgenden Parameter in der Parameter- oder Konfigurationsdatei wieder: ***IPADDR***, ***NETMASK***, ***GATEWAY***, ***DNS***, ***SEARCHDNS*** (Siehe Abschnitt 26.3, „Installations-Netzwerkparameter“).

Verwenden Sie das Drop-Down-Menü **Methode** zur Angabe, welche Einstellungen das System versuchen soll, von einem *Dynamic Host Configuration Protocol* (DHCP) Dienst, der im Netzwerk läuft, herunterzuladen. Wählen Sie aus den folgenden Optionen:

Automatisch (DHCP)
: IPv4-Parameter werden via DHCP-Dienst im Netzwerk konfiguriert.

Nur Automatische Adressen (DHCP)
: Die IPv4-Adresse, Netzmaske und Gateway-Adresse werden vom DHCP-Dienst im Netzwerk konfiguriert. DNS-Server und Suchdomänen werden manuell konfiguriert.

Manuell
: IPv4-Parameter werden manuell für eine statische Konfiguration konfiguriert.

Nur Link-Local
: Eine *link-local*-Adresse im Bereich 169.254/16 wird der Schnittstelle zugewiesen.

Für andere Computer freigegeben
: Das System ist so konfiguriert, dass es Netzwerkzugang für andere Computer bietet. Der Schnittstelle wird eine Adresse im Bereich 10.42.x.1/24 zugewiesen, ein DHCP- und DNS-Server werden gestartet und die Schnittstelle ist mit der Standard-Netzwerkverbindung auf dem System via *Network Address Translation* (NAT) verbunden.

Deaktiviert
: IPv4 ist für diese Verbindung deaktiviert.

Falls Sie eine Methode gewählt haben, die die Eingabe manueller Parameter erfordert, geben Sie die Details der IP-Adresse für diese Schnittstelle, die Netzmaske und das Gateway im Feld **Adressen** ein. Verwenden Sie die Schaltflächen **Hinzufügen** und **Löschen**, um Adressen hinzuzufügen oder zu entfernen. Geben Sie eine kommagetrennte Liste von DNS-Servern im Feld **DNS-Server** ein, sowie eine kommagetrennte Liste von Domains im Feld **Nach Domains suchen** für jede Domain ein, die Sie in die Name-Server-Lookups mit einbinden möchten.

Geben Sie optional einen Namen für diese Netzwerkverbindung im Feld **DHCP Client-ID** ein. Dieser Name muss einzigartig im Subnet sein. Wenn Sie der Verbindung eine aussagekräftige DHCP Client-ID zuweisen, kann diese Verbindung leichter bei der Analyse von Netzwerkproblemen identifiziert werden.

Deselektieren Sie das Auswahlkästchen **IPv4-Adressierung für den Abschluss dieser Verbindung erforderlich**, damit das System die Verbindung in einem IPv6-aktivierten Netzwerk herstellen kann, falls die IPv4-Konfiguration scheitert, die IPv6-Konfiguration jedoch erfolgreich ist.

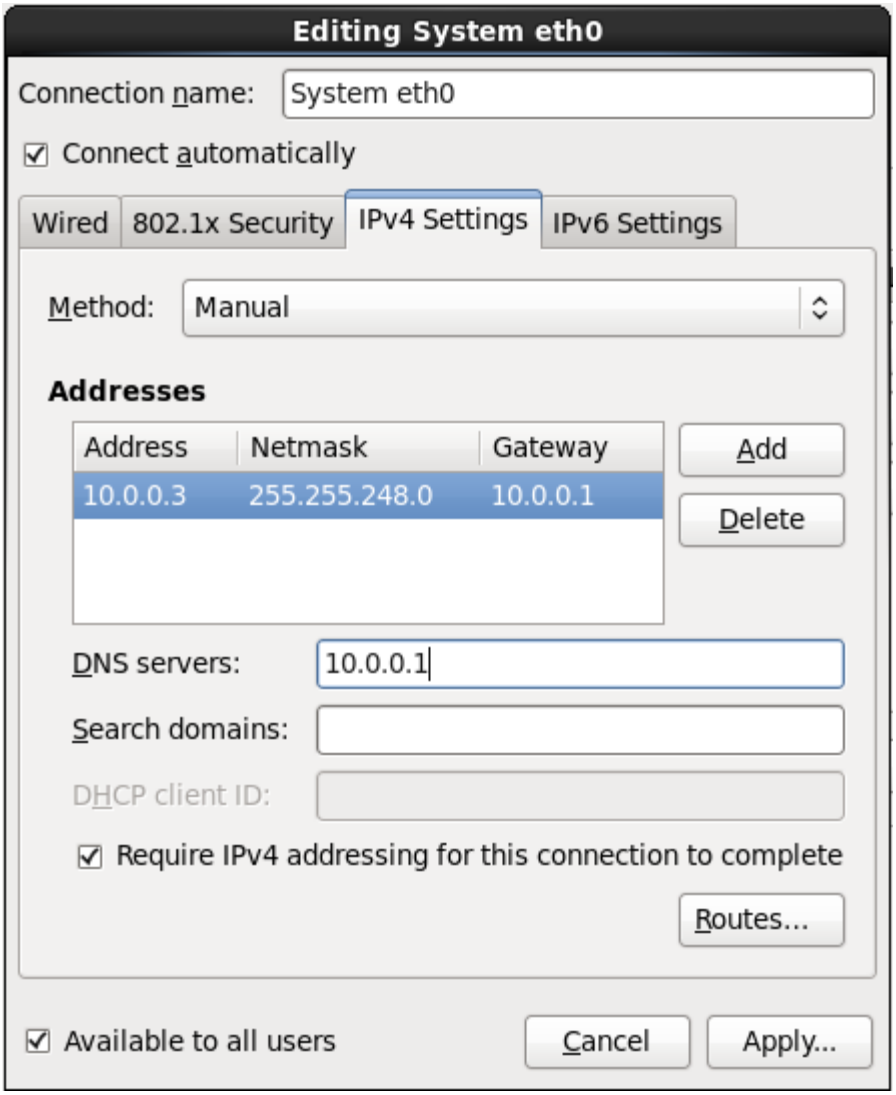


Abbildung 23.26. Der Reiter IPv4-Einstellungen

23.7.1.4.1. IPv4-Routen bearbeiten

Red Hat Enterprise Linux konfiguriert eine Anzahl von Routen automatisch, basierend auf den IP-Adressen eines Geräts. Um zusätzliche Routen zu bearbeiten, klicken Sie auf die Schaltfläche **Routen**. Der Dialog **IPv4-Routen bearbeiten** erscheint.

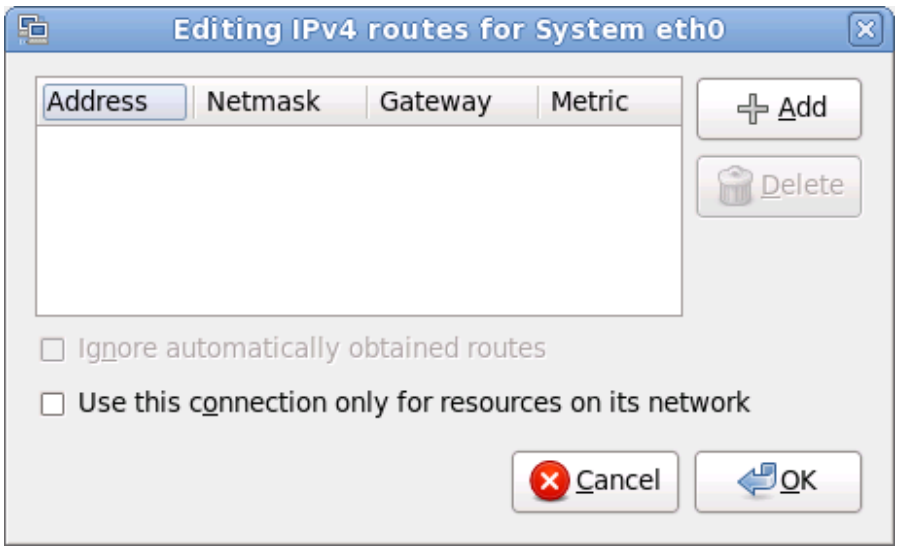


Abbildung 23.27. Der Dialog IPv4-Routen bearbeiten

Klicken Sie auf **Hinzufügen**, um die IP-Adresse, Netzmaske, Gateway-Adresse und Metrik für eine neue statische Route hinzuzufügen.

Wählen Sie **Automatisch zugewiesene Routen ignorieren**, damit die Schnittstelle nur die hier angegebenen Routen verwendet.

Wählen Sie **Diese Verbindung nur für Quellen innerhalb desselben Netzwerks verwenden**, um Verbindungen nur auf das lokale Netzwerk einzuschränken.

23.7.1.5. Der Reiter IPv6-Einstellungen

Verwenden Sie den Reiter **IPv6-Einstellungen**, um die IPv6-Parameter für die zuvor ausgewählte Netzwerkverbindung zu konfigurieren.

Verwenden Sie das Drop-Down-Menü **Methode** zur Angabe, welche Einstellungen das System versuchen soll, von einem *Dynamic Host Configuration Protocol* (DHCP) Dienst, der im Netzwerk läuft, herunterzuladen. Wählen Sie aus den folgenden Optionen:

Ignorieren

IPv6 für diese Verbindung ignorieren.

Automatisch

NetworkManager verwendet *Router Advertisement* (RA) zur Erstellung einer automatischen, zustandslosen Konfiguration.

Automatisch, nur Adressen

NetworkManager verwendet RA zur Erstellung einer automatischen, zustandslosen Konfiguration, aber DNS-Servers und Suchdomänen werden ignoriert und müssen manuell konfiguriert werden.

Automatisch, nur DHCP

NetworkManager verwendet RA nicht, aber fordert Informationen direkt von DHCPv6 an, um eine Konfiguration mit Status zu erstellen.

Manuell

IPv6-Parameter werden manuell für eine statische Konfiguration konfiguriert.

Nur Link-Local

Eine *Link-Local*-Adresse mit dem fe80::/10 Präfix wird der Schnittstelle zugewiesen.

Falls Sie eine Methode gewählt haben, die die Eingabe manueller Parameter erfordert, geben Sie die Details der IP-Adresse für diese Schnittstelle, die Netzmaske und das Gateway im Feld **Adressen** ein. Verwenden Sie die Schaltflächen **Hinzufügen** und **Löschen**, um Adressen hinzuzufügen oder zu entfernen. Geben Sie eine kommagetrennte Liste von DNS-Servern im Feld **DNS-Server** ein, sowie eine kommagetrennte Liste von Domains im Feld **Nach Domains suchen** für jede Domain ein, die Sie in die Name-Server-Lookups mit einbinden möchten.

Geben Sie optional einen Namen für diese Netzwerkverbindung im Feld **DHCP Client-ID** ein. Dieser Name muss einzigartig im Subnet sein. Wenn Sie der Verbindung eine aussagekräftige DHCP Client-ID zuweisen, kann diese Verbindung leichter bei der Analyse von Netzwerkproblemen identifiziert werden.

Deselektieren Sie das Auswahlkästchen **IPv6-Adressierung für die Fertigstellung dieser Verbindung voraussetzen**, damit das System diese Verbindung in einem IPv4-aktivierten Netzwerk herstellen kann, falls die IPv6-Konfiguration scheitert, die IPv4-Konfiguration jedoch erfolgreich ist.

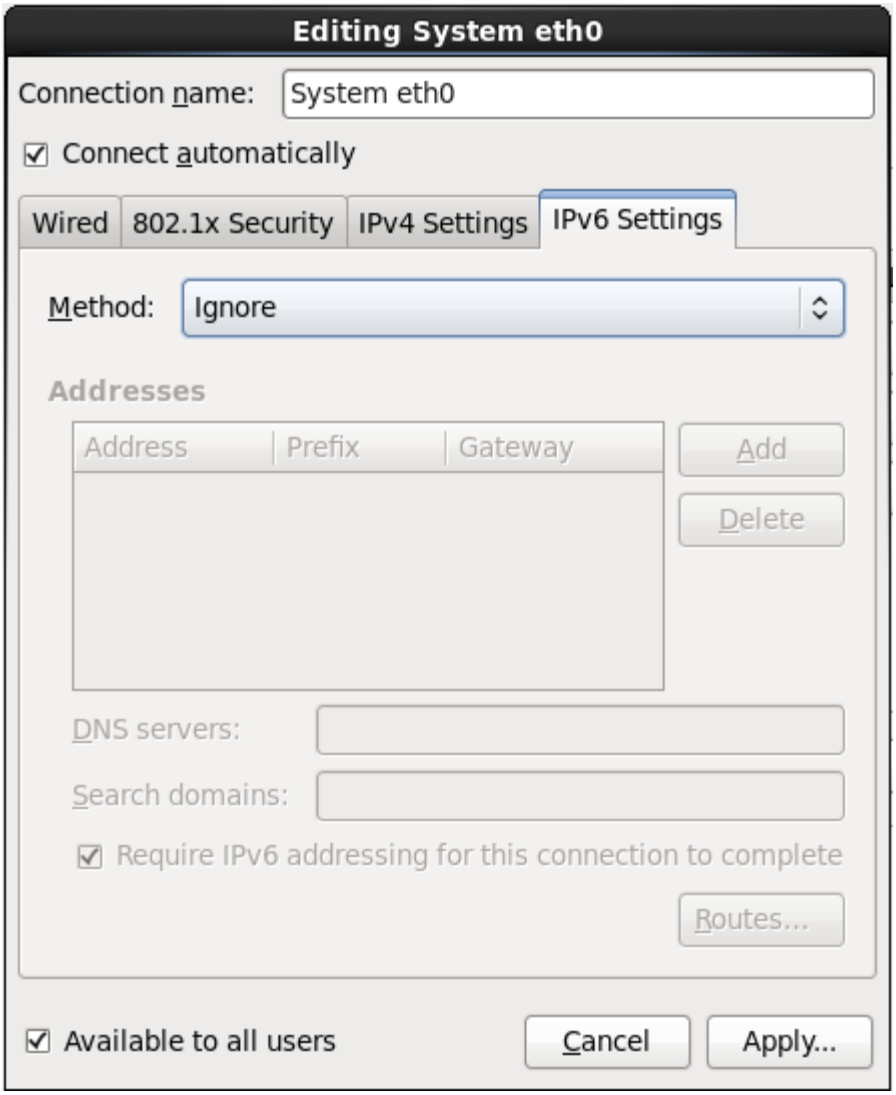


Abbildung 23.28. Der Reiter IPv6-Einstellungen

23.7.1.5.1. IPv6-Routen bearbeiten

Red Hat Enterprise Linux konfiguriert eine Anzahl von Routen automatisch, basierend auf den IP-Adressen eines Geräts. Um zusätzliche Routen zu bearbeiten, klicken Sie auf die Schaltfläche **Routen**. Der Dialog **IPv6-Routen bearbeiten** erscheint.

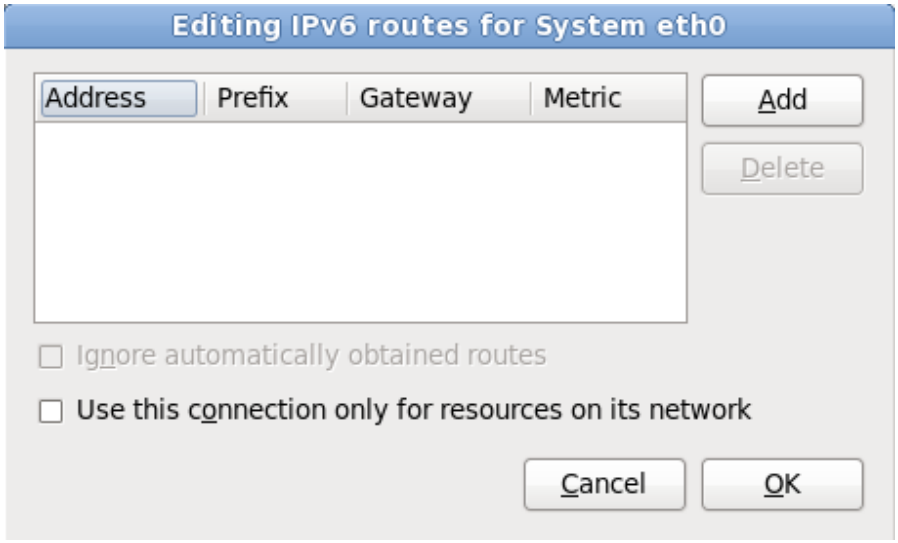


Abbildung 23.29. Der Dialog IPv6-Routen bearbeiten

Klicken Sie auf **Hinzufügen**, um die IP-Adresse, Netzmaske, Gateway-Adresse und Metrik für eine neue statische Route hinzuzufügen.

Wählen Sie **Diese Verbindung nur für Quellen innerhalb desselben Netzwerks verwenden**, um Verbindungen nur auf das lokale Netzwerk einzuschränken.

23.7.1.6. Ein Netzwerk-Gerät neu starten

Falls Sie ein Netzwerk rekonfiguriert haben, das während der Installation bereits In Gebrauch war, so müssen Sie es in **anaconda** von der Verbindung trennen und neu verbinden, damit die Änderungen wirksam werden. **Anaconda** verwendet *Interface-Konfiguration* (ifcfg) Dateien für die Kommunikation mit dem **NetworkManager**. Die Verbindung eines Geräts wird unterbrochen, wenn die ifcfg-Datei entfernt wird und die Verbindung wird wieder hergestellt, wenn die ifcfg-Datei wieder hergestellt wird, so lange **ONBOOT=yes** eingestellt ist. Siehe *Red Hat Enterprise Linux 6 Bereitstellungshandbuch* unter https://access.redhat.com/knowledge/docs/ für weitere Informationen zu Interface-Konfigurationsdateien.

1. Drücken Sie **Ctrl**+**Alt**+**F2**, um zum virtuellen Terminal **tty2** umzuschalten.
2. Verschieben Sie die Interface-Konfigurationsdatei an einen temporären Speicherort:

   ```
   mv /etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-device_name /tmp
   ```

   wobei ***device_name*** das soeben rekonfigurierte Gerät ist. Zum Beispiel ist **ifcfg-eth0** die ifcfg-Datei für **eth0**.

   Das Gerät besitzt jetzt in **anaconda** keine Verbindung.
3. Öffnen Sie die Interface-Konfigurationsdatei im **vi**-Editor:

   ```
   vi /tmp/ifcfg-device_name
   ```

4. Vergewissern Sie sich, dass die Interface-Konfigurationsdatei die Zeile **ONBOOT=yes** enthält. Falls die Datei die Zeile nicht enthält, fügen Sie sie jetzt hinzu und speichern Sie die Datei.
5. Verlassen Sie den **vi**-Editor.
6. Verschieben Sie die Interface-Konfigurationsdatei zurück ins **/etc/sysconfig/network-scripts/**-Verzeichnis:

```
mv /tmp/ifcfg-device_name /etc/sysconfig/network-scripts/
```

Das Gerät ist jetzt in **anaconda** erneut verbunden.

7. Drücken Sie **Ctrl**+**Alt**+**F6**, um zu **anaconda** zurückzukehren.

23.8. Konfiguration von Zeitzonen

Legen Sie Ihre Zeitzone fest, indem Sie die dem Standort Ihres Computers am nächsten liegende Stadt auswählen. Klicken Sie auf die Karte, um eine bestimmte geografische Region der Erde auszuwählen.

Geben Sie eine Zeitzone an, auch wenn Sie planen, NTP (Network Time Protocol) zu verwenden, um die Systemuhr aktuell zu halten.

Es gibt zwei Arten, wie Sie Ihre Zeitzone auswählen können.

- Mit Hilfe der Maus können Sie auf der interaktiven Karte auf eine bestimmte Stadt klicken (durch einen gelben Punkt grafisch dargestellt). Daraufhin erscheint ein rotes **X**, wodurch Ihre Auswahl angezeigt wird.
- Sie können auch durch die Liste am unteren Rand des Bildschirms scrollen, um Ihre Zeitzone dort auszuwählen. Klicken Sie mit der Maus auf einen Standort, um Ihre Auswahl zu markieren.

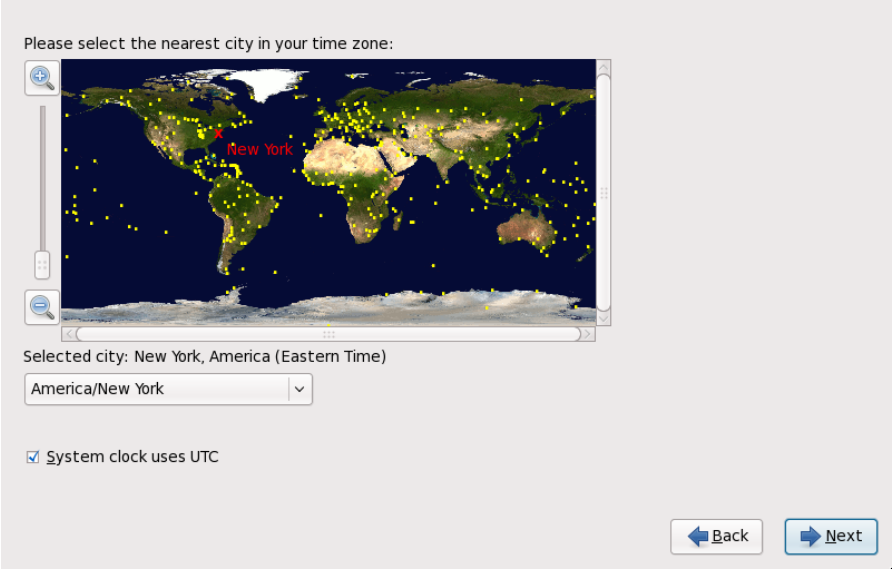


Abbildung 23.30. Konfiguration der Zeitzone

Wählen Sie **Systemuhr verwendet UTC**. Die Systemuhr ist ein Hardwarebestandteil in Ihrem Rechnersystem. Red Hat Enterprise Linux verwendet die Einstellungen für die Zeitzone, um den Zeitabstand zwischen der lokalen Zeit und UTC auf der Systemuhr zu ermitteln. Dieses Verhalten ist Standard für Systeme, die UNIX, Linux oder ähnliche Betriebssysteme verwenden.

Klicken Sie auf **Weiter**, um fortzufahren.

Anmerkung

Um die Konfiguration der Zeitzone nach Abschluss Ihrer Installation zu ändern, verwenden Sie das **Tool zur Einstellung von Zeit und Datum**.
Geben Sie an einer Shell-Eingabeaufforderung den Befehl **`system-config-date`** ein, um das **Tool zur Einstellung von Zeit und Datum** zu starten. Wenn Sie nicht als Root angemeldet sind, werden Sie aufgefordert, das Root-Passwort einzugeben, um fortfahren zu können.
Um das **Tool zur Einstellung von Zeit und Datum** als textbasierte Anwendung zu starten, verwenden Sie den Befehl **`timeconfig`**.

23.9. Ein Root-Passwort festlegen

Die Einrichtung eines Root-Benutzerkontos und Root-Passworts ist einer der wichtigsten Schritte während Ihrer Installation. Das Root-Benutzerkonto wird zur Installation von Paketen, Aktualisierung von RPMs und für die meisten Prozesse der Systemwartung verwendet. Wenn Sie sich als Root anmelden, haben Sie die komplette Kontrolle über Ihr System.

Anmerkung

Der Root-Benutzer (auch als Superuser bekannt) besitzt uneingeschränkten Zugriff auf das gesamte System. Aus diesem Grund sollten Sie sich als Root *ausschließlich* zur Systemwartung oder -administration anmelden.

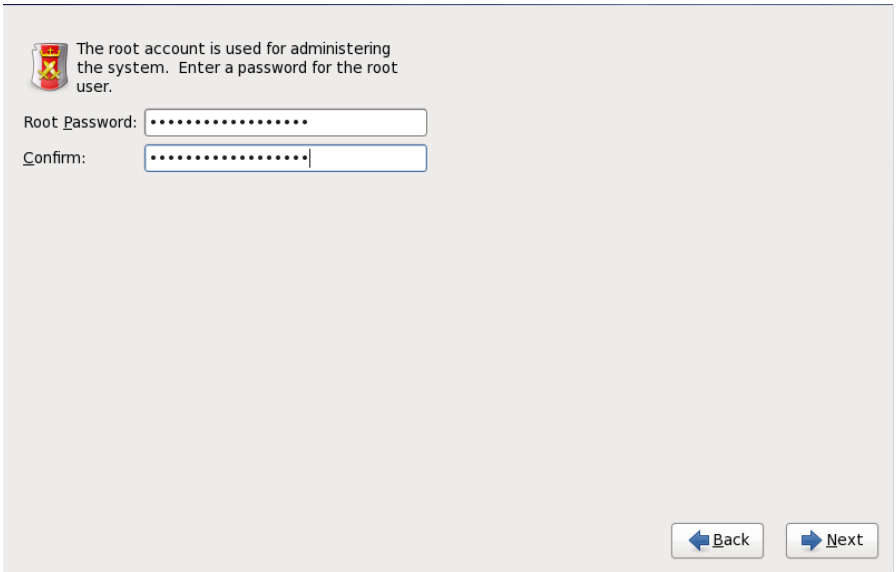

The root account is used for administering the system. Enter a password for the root user.
Root Password:
Confirm:
Back
Next

Abbildung 23.31. Root-Passwort

Verwenden Sie das Root-Benutzerkonto ausschließlich für die Administration des Systems. Legen Sie ein normales Benutzerkonto (nicht Root) zur allgemeinen Verwendung an, und benutzen Sie den Befehl **su**, um zum Root-Benutzerkonto zur Durchführung von Aufgaben, die die Authentifizierung als Superuser benötigen, zu wechseln. Diese einfache Regel minimiert die Gefahr, Ihr System durch einen Tippfehler oder einen falschen Befehl zu beschädigen.

Anmerkung

Um in das Root-Benutzerkonto zu wechseln, geben Sie in einem Terminal am Shell-Prompt den Befehl **su -** ein, und drücken Sie die **Eingabe**-Taste. Geben Sie anschließend das Root-Passwort ein, und drücken Sie erneut die **Eingabe**-Taste.

Das Installationsprogramm fordert Sie auf, ein Root-Passwort für Ihr System festzulegen [10] *Ohne Eingabe eines Root-Passworts können Sie nicht mit dem nächsten Schritt des Installationsprozesses fortfahren.*

Das Root-Passwort muss aus mindestens sechs Zeichen bestehen. Es wird bei der Eingabe nicht auf dem Bildschirm angezeigt. Sie müssen das Passwort zwei Mal eingeben. Stimmen die beiden Eingaben nicht überein, werden Sie vom Installationsprogramm aufgefordert, die Eingabe zu wiederholen.

Sie sollten sich das Root-Passwort merken können, es sollte aber nicht von anderen erraten werden. Ihr Name, Ihre Telefonnummer, *qwertz*, *password, Root*, *123456* und *anteater* sind Beispiele für schlechte Passwörter. Ein sicheres Passwort besteht aus Zahlen, Buchstaben in Groß- und Kleinschreibung und enthält keine Worte mit Sinn z.B.: *Aard387vark* oder *420BMttNT*. Beachten Sie, dass das Passwort bei der Anwendung auf die korrekte Schreibung aller einzelnen Zeichen überprüft wird. Wenn Sie sich Ihr Passwort notieren, bewahren Sie es an einem sicheren Ort auf. Es wird jedoch empfohlen, dieses Passwort nicht an einem für andere Personen leicht zugänglichen Ort aufzubewahren.

Wählen Sie Ihr eigenes Passwort

Verwenden Sie nicht die in diesem Handbuch angeführten Beispielpasswörter, da dies ein Sicherheitsrisiko darstellen könnte.

Um Ihr Root-Passwort nach Abschluss der Installation zu ändern, verwenden Sie das **Root-Passwort-Werkzeug**.

Geben Sie den Befehl **system-config-users** in einer Shell-Eingabeaufforderung ein, um den **Benutzer-Verwalter**, ein mächtiges Werkzeug zur Benutzerverwaltung und -konfiguration, zu starten. Falls Sie nicht Root sind, werden Sie zur Eingabe des Root-Passworts aufgefordert, um fortfahren zu können.

Geben Sie das **Root**-Passwort in das Feld **Root-Passwort** ein. Red Hat Enterprise Linux zeigt die Zeichen zur Sicherheit nur als Sternchen an. Geben Sie dasselbe Passwort in das Feld **Bestätigen** ein, um sicherzustellen, dass es korrekt ist. Nachdem Sie das Root-Passwort geändert haben, wählen Sie **Weiter**, um fortzufahren.

23.10. Speichergeräte zuweisen

Falls Sie mehr als ein Speichergerät auf dem Auswahlbildschirm für Speichergeräte ausgewählt haben (siehe Abschnitt 23.6, „Speichergeräte“), fragt **Anaconda**, welche dieser Geräte für die Installation des Betriebssystems zur Verfügung stehen sollen und welche nur als Datenspeicher an das Dateisystem angehängt werden sollen.

Während der Installation werden die Geräte, die Sie hier ausschließlich für Datenspeicher bestimmen, als Teil des Dateisystems eingehängt, aber nicht partitioniert oder formatiert.

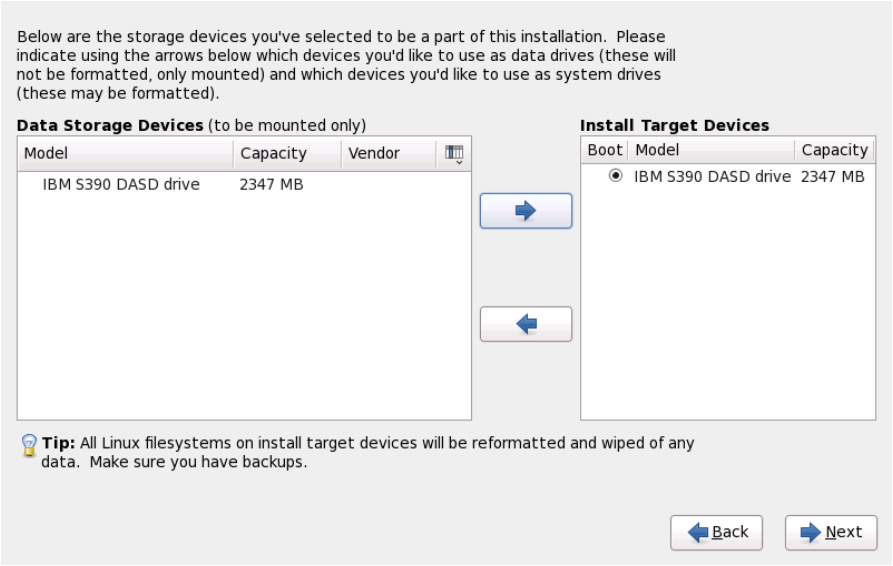

Below are the storage devices you've selected to be a part of this installation. Please indicate using the arrows below which devices you'd like to use as data drives (these will not be formatted, only mounted) and which devices you'd like to use as system drives (these may be formatted).
Data Storage Devices (to be mounted only)
Model
Capacity
Vendor
IBM S390 DASD drive
2347 MB
Install Target Devices
Boot
Model
Capacity
IBM S390 DASD drive
2347 MB
Tip: All Linux filesystems on install target devices will be reformatted and wiped of any data. Make sure you have backups.
Back
Next

Abbildung 23.32. Speichergeräte zuweisen

Der Bildschirm ist in zwei Teilfenster aufgeteilt. Das linke Fenster enthält eine Liste von Geräten, die nur für Datenspeicher verwendet werden sollen. Das rechte Fenster enthält eine Liste von Geräten, die zur Installation des Betriebssystems zur Verfügung stehen sollen.

Jede Liste enthält Informationen über die Geräte, die hilfreich für deren Identifizierung sind. Ein kleines Drop-Down-Menü, das mit einem Symbol gekennzeichnet ist, befindet sich rechts des Spaltenkopfs. Mit Hilfe dieses Menüs können Sie den Datentyp auswählen, der auf jedem Gerät präsentiert wird. Verringern oder Vergrößern der Menge an präsentierten Informationen hilft Ihnen ggf., bestimmte Geräte zu identifizieren.

Verschieben Sie ein Gerät von einer Liste in die andere, indem Sie auf das Gerät klicken, und dann entweder auf die Schaltfläche mit einem nach links zeigenden Pfeil klicken, um dieses in die Liste der Datenspeichergeräte zu verschieben, oder auf die Schaltfläche mit einem nach rechts zeigenden Pfeil klicken, um das Gerät in die Liste von Geräten, die zur Installation des Betriebssystems zur Verfügung stehen sollen, zu verschieben.

Die Liste der Geräte, die als Installationsziele zur Verfügung stehen, umfasst auch eine Optionsschaltfläche neben jedem Gerät. Auf anderen Plattformen als System z wird diese Optionsschaltfläche verwendet, um das Gerät anzugeben, auf dem Sie den Bootloader installieren möchten. Unter System z ist diese Auswahl wirkungslos. Der **zipl**-Bootloader wird auf der Festplatte installiert, die das **`/boot`**-Verzeichnis beinhaltet, welches im weiteren Verlauf der Partitionierung bestimmt wird.

Wenn Sie die Identifizierung der für die Installation zu verwendenden Geräte abgeschlossen haben, klicken Sie auf **`Weiter`**, um fortzufahren.

23.11. Initialisierung der Festplatte

Wenn keine lesbaren Partitionstabellen auf den vorhandenen Festplatten gefunden werden, fordert Sie das Installationsprogramm dazu auf, die Festplatte zu initialisieren. Durch diesen Vorgang werden sämtliche vorhandene Daten auf der Festplatte unlesbar. Falls Ihr System über eine neue Festplatte verfügt, auf der kein Betriebssystem installiert ist, oder falls Sie alle Partitionen auf der Festplatte entfernt haben, klicken Sie auf **`Festplatte reinitialisieren`**.

Das Installationsprogramm präsentiert Ihnen ein separates Dialogfenster für jede Platte, auf der es

keine gültige Partitionstabelle lesen kann. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Alles ignorieren** oder die Schaltfläche **Alles neu initialisieren**, um dieselbe Auswahl auf alle Geräte anzuwenden.

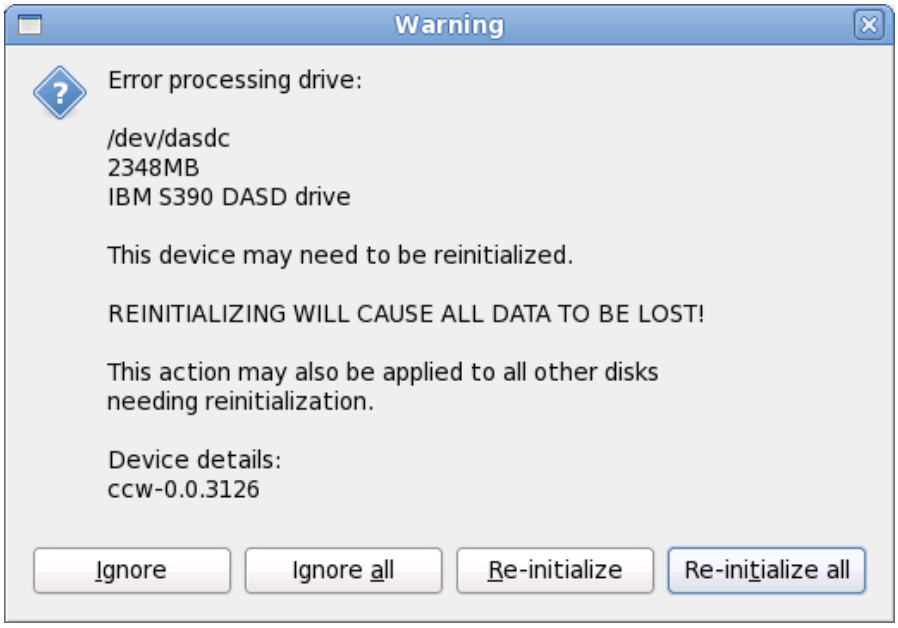


Abbildung 23.33. Warnbildschirm – DASD wird initialisiert

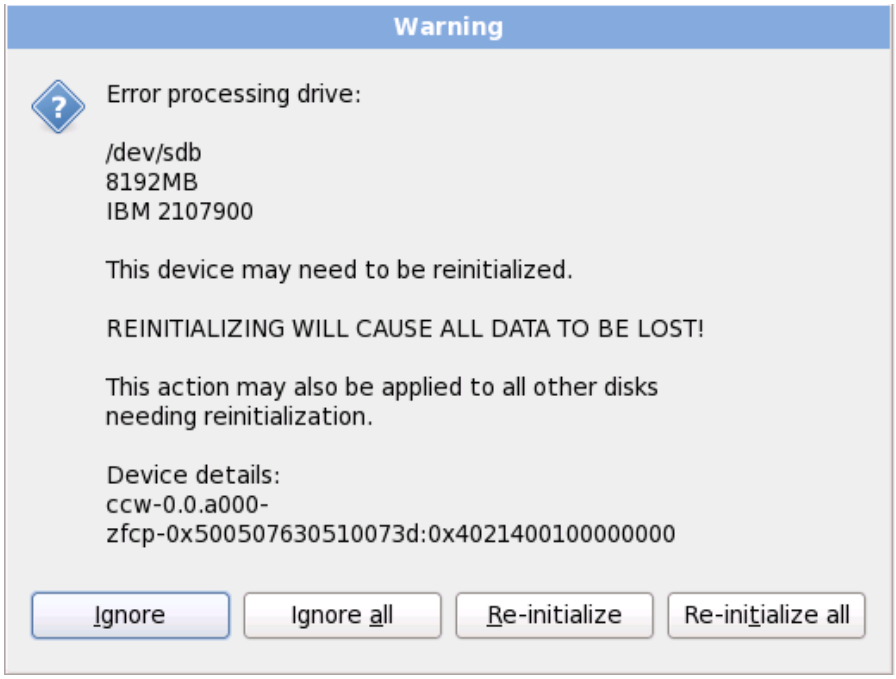


Abbildung 23.34. Warnbildschirm – FCP-LUN wird initialisiert

Bestimmte RAID-Systeme oder andere nicht-standardmäßige Konfigurationen können unter Umständen nicht vom Installationsprogramm gelesen werden, so dass Sie ggf. via Eingabeaufforderung aufgefordert werden, die Festplatte zu initialisieren. Das Installationsprogramm reagiert auf physische Plattenstrukturen, die es erkennen kann.

Um die automatische Initialisierung von Festplatten für solche zu aktivieren, bei denen dieses notwendig erscheint, verwenden Sie den Kickstart-Befehl **clearpart --initlabel** (siehe Kapitel 32, *Kickstart-Installationen*).

Entfernen nicht benötigter Festplatten

Wenn Sie eine nicht standardmäßige Festplattenkonfiguration haben, die während der Installation entfernt werden kann und später erkannt und konfiguriert werden kann, dann schalten Sie das System aus, entfernen Sie die Festplatte, und starten die Installation neu.

23.12. Ein bestehendes System aktualisieren

Red Hat unterstützt keine Aktualisierung von älteren Hauptversionen

Red Hat unterstützt keine Aktualisierungen zwischen Hauptversionen von Red Hat Enterprise Linux. Eine Hauptversion ist gekennzeichnet durch eine ganzzahlige Änderung der Versionsnummer. Red Hat Enterprise Linux 5 und Red Hat Enterprise Linux 6 sind zum Beispiel beides Hauptversionen von Red Hat Enterprise Linux.
In-Place-Aktualisierungen über mehrere Haupt-Releases hinweg sichern nicht alle Systemeinstellungen, Dienste oder angepasste Konfigurationen. Aus diesem Grund rät Red Hat dringend zu Neuinstallationen beim Aktualisieren von einer Haupt-Version auf eine andere.

Das Installationssystem erkennt automatisch jegliche Installationen von Red Hat Enterprise Linux. Im Rahmen des Aktualisierungsprozesses wird vorhandene System-Software durch neue Versionen aktualisiert, jedoch keine Daten aus den Benutzerverzeichnissen entfernt. Die vorhandene Partitionierungsstruktur auf Ihren Festplatten ändern sich nicht. Ihre Systemkonfiguration ändert sich nur dann, wenn die Aktualisierung eines Pakets dies verlangt. Die meisten Paketaktualisierungen verändern die Systemkonfiguration nicht, sondern installieren stattdessen eher eine zusätzliche Konfigurationsdatei, die Sie später untersuchen können.

Beachten Sie bitte, dass das von Ihnen verwendete Installationsmedium ggf. nicht alle Software-Pakete beinhaltet, die Sie für eine Aktualisierung Ihres Rechners benötigen.

Manuell installierte Software

Software, die von Ihnen manuell auf Ihrem existierenden Red Hat Enterprise Linux-System installiert wurde, kann sich nach einer Aktualisierung des Systems ggf. anders verhalten. Sie müssen diese Software nach einer Aktualisierung des Systems ggf. manuell neu installieren oder erneut kompilieren, um sicherzugehen, dass sie ordnungsgemäß auf dem aktualisierten System funktioniert.

23.12.1. Unter Verwendung des Installers aktualisieren

Installationen werden empfohlen

Im Allgemeinen empfiehlt Red Hat, Benutzerdaten in einer separaten **/home**-Partition zu platzieren und eine von Grund auf neue Installation durchzuführen. Weitere Informationen zu Partitionen und deren Einrichtung finden Sie unter Abschnitt 9.13, „Einstellen der Festplattenpartitionierung“.

Falls Sie sich dazu entschließen, Ihr System unter Verwendung des Installationsprogramms zu aktualisieren, wird jegliche Software überschrieben, die nicht im Rahmen von Red Hat Enterprise Linux zur Verfügung gestellt wird oder mit Red Hat Enterprise Linux-Software in Konflikt steht. Erstellen Sie daher eine Liste für Referenzzwecke von denen auf Ihrem System derzeit installierten Pakete, bevor Sie auf diese Weise eine Aktualisierung durchführen:

```
rpm -qa --qf '%{NAME} %{VERSION}-%{RELEASE} %{ARCH} ' > ~/old-pkglist.txt
```

Gehen Sie diese Liste nach Abschluß der Installation durch, um zu ermitteln, welche Pakete, die nicht von Red Hat stammen, ggf. neu erstellt oder von Quellen abgerufen werden müssen.

Führen Sie als Nächstes eine Sicherung aller Systemkonfigurationsdaten durch:

```
su -c 'tar czf /tmp/etc-`date +%F`.tar.gz /etc'
su -c 'mv /tmp/etc-*.tar.gz /home'
```

Führen Sie eine komplette Sicherung aller wichtigen Daten durch, bevor Sie eine Aktualisierung durchführen. Wichtige Daten können den Inhalt Ihres kompletten **/home**-Verzeichnisses, sowie Inhalt von Diensten wie ein Apache-, FTP-, oder SQL-Server, oder ein Quellcode-Management-System umfassen. Auch wenn Aktualisierungen nicht destruktiv sind, besteht bei einer unsachgemäßen Durchführung eine geringe Möglichkeit für einen Datenverlust.

Backups speichern

Beachten Sie bitte, dass die oben aufgeführten Beispiele Backup-Material in einem **/home**-Verzeichnis speichern. Falls Ihr **/home**-Verzeichnis sich nicht auf einer separaten Partition befindet, *sollten sie diese Beispiele nicht wortwörtlich befolgen!* Speichern Sie Ihre Backups auf anderen Geräten, wie CD- oder DVD-Datenträgern oder einer externen Festplatte.

Werfen Sie einen Blick auf Abschnitt 35.2, „Aktualisierung abschließen“ für weitere Informationen zur Fertigstellung des Aktualisierungsprozesses zu einem späteren Zeitpunkt.

23.13. Einstellen der Festplattenpartitionierung

Warnung — Sichern Sie Ihre Daten

Sie sollten grundsätzlich eine Sicherung aller Daten auf Ihrem System durchführen. Wenn Sie zum Beispiel ein Dual-Boot-System erstellen oder aktualisieren, sollten Sie eine Sicherung für alle Daten auf den Festplatten durchführen. Fehler treten immer mal auf und können zu einem totalen Datenverlust führen.

Wichtig — Installation im Textmodus

Falls Sie Red Hat Enterprise Linux im Textmodus installieren, können Sie nur die standardmäßigen Partitionierungsschemata nutzen, die in diesem Abschnitt beschrieben werden. Das heißt, Sie können keine zusätzlichen Partitionen zu denen, die das Installationsprogramm automatisch hinzufügt oder entfernt, hinzufügen oder löschen. Falls Sie zum Zeitpunkt der Installation ein angepasstes Layout benötigen, sollten Sie daher eine grafische Installation über eine VNC-Verbindung oder eine Kickstart-Installation durchführen.
Weiterhin stehen erweiterte Optionen wie LVM, verschlüsselte Dateisysteme und größenveränderbare Dateisysteme nur im grafischen Modus und in Kickstart-Installationen zur Verfügung.

Das Partitionieren ermöglicht es Ihnen, Ihre Speichergeräte in einzelne Abschnitte zu unterteilen, die alle als individuelle Linux-Geräte fungieren können. Das Partitionieren ist besonders geeignet, wenn Sie mehr als ein Betriebssystem verwenden, oder eine logische oder funktionale Unterscheidung zwischen Ihren Speicherpartitionen (wie zum Beispiel einer **/home**-Partition, die persistente Benutzerinformation enthält) durchsetzen möchten.

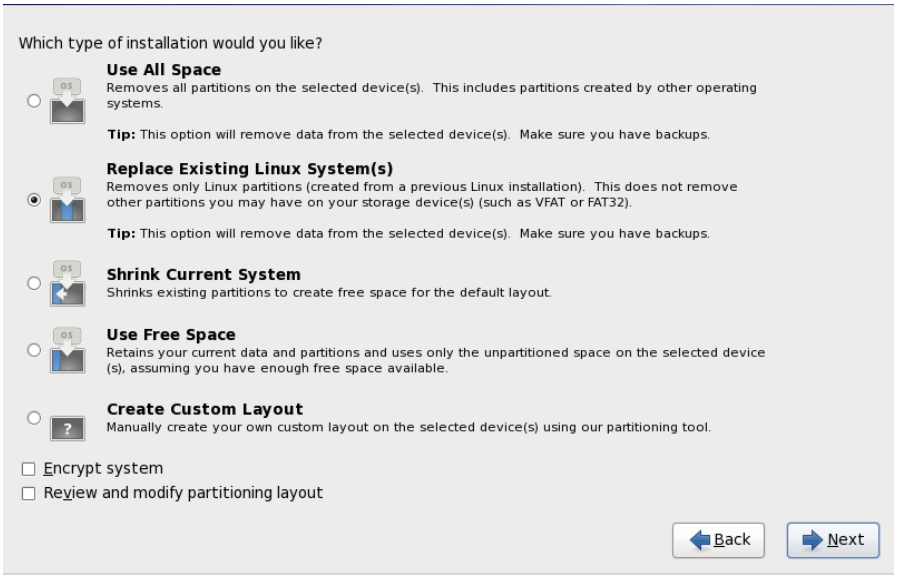

Which type of installation would you like?
Use All Space
Removes all partitions on the selected device(s). This includes partitions created by other operating systems.
Tip: This option will remove data from the selected device(s). Make sure you have backups.
Replace Existing Linux System(s)
Removes only Linux partitions (created from a previous Linux installation). This does not remove other partitions you may have on your storage device(s) (such as VFAT or FAT32).
Tip: This option will remove data from the selected device(s). Make sure you have backups.
Shrink Current System
Shrinks existing partitions to create free space for the default layout.
Use Free Space
Retains your current data and partitions and uses only the unpartitioned space on the selected device (s), assuming you have enough free space available.
Create Custom Layout
Manually create your own custom layout on the selected device(s) using our partitioning tool.
Encrypt system
Review and modify partitioning layout
Back
Next

Abbildung 23.35. Einstellen der Festplattenpartitionierung

Sie können auf diesem Bildschirm wählen, ob Sie das Standard-Layout in einem, oder vier verschiedenen Schritten erzeugen wollen, oder ob Sie die Partitionierung manuell durchführen möchten, um ein angepasstes Layout zu erstellen.

Die ersten vier Optionen ermöglichen Ihnen die Durchführung einer automatischen Installation, ohne dass Sie Ihre Festplatte(n) selbst partitionieren müssen. Wenn Sie mit dem manuellen Partitionieren Ihres Systems noch nicht vertraut sind, sollten Sie eine dieser Optionen auswählen und die Partitionierung der Datenträger dem Installationsprogramm überlassen. Abhängig von der von Ihnen gewählten Option können Sie dennoch kontrollieren, welche Daten (falls vorhanden) vom System entfernt werden.

Automatisch erstellte Partitionen können in System z nicht verschlüsselt werden

Um Partitionen zu verschlüsseln, müssen Sie die Option **Angepasstes Layout erstellen** wählen. Partitionen, die mit einer der vier automatischen Optionen erstellt werden, können nicht verschlüsselt werden.

Ihre Optionen sind:

Gesamten Platz verwenden

Wählen Sie diese Option, um alle Partitionen auf Ihrer Festplatte zu entfernen (dies umfasst Partitionen wie z/VM oder z/OS-Partitionen, die von anderen Betriebssystemen erstellt wurden).

Warnung

Falls Sie diese Option auswählen, werden alle Daten auf dem/den ausgewählten DASD- und SCSI-Speichergerät(en) vom Installationsprogramm entfernt.

Bestehende(s) Linux-System(e) ersetzen

Wählen Sie diese Option, um nur Linux-Partitionen zu entfernen (die z.B. von früheren Linux-Installationen erstellt wurden). Dies entfernt keine sonstigen Partitionen, die Sie ggf. auf Ihrem/Ihren Speichergerät(en) besitzen (wie beispielsweise z/VM- oder z/OS-Partitionen).

Aktuelles System verkleinern

Wählen Sie diese Option, um die Größe Ihrer derzeitigen Daten und Partitionen manuell zu ändern und in dem freiwerdenden Platz ein Standard-Layout für Red Hat Enterprise Linux zu installieren.

Warnung

Falls Sie Partitionen verkleinern, auf denen andere Betriebssysteme installiert sind, können Sie diese Betriebssysteme ggf. nicht benutzen. Auch wenn diese Partitionierungsoption keine Daten zerstört, benötigen Betriebssysteme üblicherweise etwas freien Speicherplatz in ihren Partitionen. Finden Sie heraus, wie viel Platz Sie freilassen müssen, bevor Sie eine Partition verkleinern, auf der sich ein Betriebssystem befindet.

Freien Platz verwenden

Wählen Sie diese Option, um Ihre aktuellen Daten und Partitionen beizubehalten und Red Hat Enterprise Linux in dem verfügbaren Speicherplatz auf den Speicherlaufwerken zu installieren. Stellen Sie sicher, dass genügend Speicherplatz auf den Speicherlaufwerken vorhanden ist, bevor Sie diese Option auswählen — siehe Abschnitt 18.1, „Vor der Installation“.

Maßgeschneidertes Layout erstellen

Wählen Sie diese Option, um Speichergeräte manuell zu partitionieren und maßgeschneiderte

Layouts zu erstellen. Siehe Abschnitt 23.15, „Ein maßgeschneidertes Layout erstellen oder das Standard-Layout modifizieren“.

Wählen Sie Ihre bevorzugte Partitionsmethode aus, indem Sie auf den Radio-Button links neben der Beschreibung im Dialog-Feld klicken.

Wählen Sie **System verschlüsseln**, um alle Partitionen außer der **/boot**-Partition zu verschlüsseln. Werfen Sie einen Blick auf Anhang C, *Festplattenverschlüsselung* für Informationen zur Verschlüsselung.

Wählen Sie die Option **Prüfen**, um die bei der automatischen Partitionierung erstellten Partitionen zu überprüfen und notwendige Änderungen vorzunehmen. Nach der Auswahl von **Prüfen** klicken Sie anschließend zum Fortfahren auf **Weiter**, und es werden die durch **Anaconda** erstellten Partitionen angezeigt. Sie haben die Möglichkeit, diese Partitionen zu ändern, falls diese nicht Ihren Bedürfnissen entsprechen.

Wichtig — Kombinieren von Multipath- und Nicht-Multipath-Geräten

Wenn Sie Red Hat Enterprise Linux 6 auf einem System mit Multipath- und Nicht-Multipath-Speichergeräten installieren, erstellt das automatische Partitionierungs-Layout im Installationsprogramm unter Umständen Datenträgergruppen, die eine Komination aus Multipath- und Nicht-Multipath-Geräten enthalten. Dies würde dem Sinn und Zweck von Multipath-Speicher zuwiderlaufen.
Wir empfehlen Ihnen, auf dem Bildschirm zur Geräteauswahl, der nach der Auswahl der automatischen Partitionierung erscheint, nur Multipath- bzw. nur Nicht-Multipath-Geräte auswählen.

Klicken Sie, nachdem Sie Ihre Auswahl getroffen haben, auf **Weiter**, um fortzufahren.

23.14. Partitionen verschlüsseln

Falls Sie die Option **System verschlüsseln** gewählt haben, fordert der Installer Sie zur Eingabe einer Passphrase auf, mit der die Partitionen auf dem System entschlüsselt werden.

Partitionen werden unter Verwendung von *Linux Unified Key Setup* verschlüsselt — werfen Sie einen Blick auf Anhang C, *Festplattenverschlüsselung* für weitere Informationen.

Enter passphrase for encrypted partition
Choose a passphrase for the encrypted devices. You will be prompted for this passphrase during system boot.
Enter passphrase:
Confirm passphrase:
Cancel
OK

Abbildung 23.36. Passphrase für verschlüsselte Partition eingeben

Wählen Sie eine Passphrase und geben Sie diese in jedes der beiden Felder des Dialogfelds ein. Sie müssen diese Passphrase jedes Mal beim Booten des Systems eingeben.

Warnung — Verlieren Sie diese Passphrase nicht

Wenn Sie diese Passphrase verlieren, kann auf alle verschlüsselten Partitionen und die darauf befindlichen Daten nicht mehr zugegriffen werden. Es gibt keine Möglichkeit, eine verloren gegangene Passphrase wiederherzustellen.
Beachten Sie bitte, dass Sie beim Durchführen einer Kickstart-Installation von Red Hat Enterprise Linux Verschlüsselungs-Passphrases speichern, sowie Sicherungs-Passphrases zur Verschlüsselung erstellen können. Werfen Sie einen Blick auf Abschnitt C.3.2, „Passphrasen speichern“ und Abschnitt C.3.3, „Sicherungs-Passphrasen erstellen und speichern“.

23.15. Ein maßgeschneidertes Layout erstellen oder das Standard-Layout modifizieren

Wenn Sie sich für eine der vier Optionen zur automatischen Partitionierung entschieden und **Prüfen** nicht gewählt haben, fahren Sie bitte fort mit Abschnitt 23.16, „Änderungen auf die Festplatte schreiben“.

Wenn Sie ein angepasstes Layout erstellen möchten, müssen Sie jetzt dem Installationsprogramm mitteilen, wo Red Hat Enterprise Linux installiert werden soll. Hierzu geben Sie Einhängepunkte für eine oder mehrere Partitionen, auf denen Red Hat Enterprise Linux installiert werden soll, an.

Wenn Sie sich noch keine Gedanken gemacht haben, wie Sie Ihre Partitionen einrichten möchten, finden Sie im Anhang A, *Eine Einführung in Festplattenpartitionen* und Abschnitt 23.15.5, „Empfohlenes Partitionsschema“ weitere Informationen. Sie benötigen mindestens eine Root-Partition von geeigneter Größe und eine Swap-Partition, die derselben oder doppelten Größe des RAM auf Ihrem System entspricht.

Anaconda kann alle Partitionierungsanforderungen für eine typische Installation handhaben.

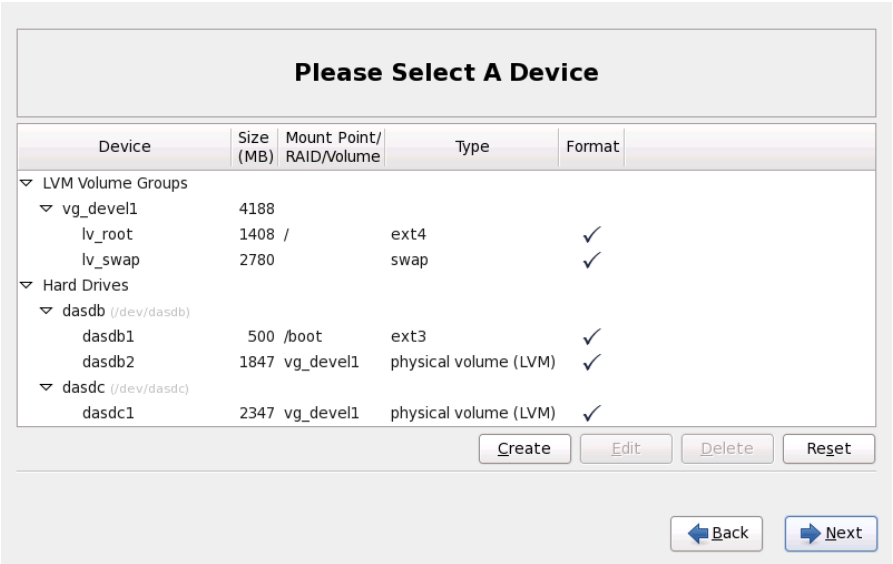


Abbildung 23.37. Partitionierung auf System z

Der Bildschirm besteht aus zwei Teilfenstern. Das obere Teilfenster beinhaltet eine grafische Darstellung der im unteren Teilfenster ausgewählten DASD, FCP-LUN oder logischen Datenträger.

Über der Anzeige sehen Sie den **Festplatten**namen (wie zum Beispiel /dev/dasda), die **Geom** (die die Geometrie der Festplatte anzeigt und aus drei Zahlen besteht, die für die Anzahl der Zylinder, Köpfe und Sektoren stehen, und das **Modell** der Festplatte, wie vom Installationsprogramm ermittelt.

Wenn Sie einmal mit der Maus klicken, heben Sie ein spezielles Feld der grafischen Darstellung hervor. Mit Hilfe von zwei Mausklicks können Sie eine der bereits existierenden Partitionen bearbeiten, oder eine Partition an einer freien Stelle erstellen.

Das untere Teilfenster beinhaltet eine Liste aller DASDs, FCP LUNs und logischer Datenträger, die während der Installation verwendet werden sollen, wie zu einem früheren Zeitpunkt im Installationsprozess angegeben — siehe Abschnitt 23.10, „Speichergeräte zuweisen“. Beachten Sie bitte, dass falls Sie ein CMSDASD in Ihrer Parameterdatei angegeben haben, beginnen DASD-Namen mit **dasdb**. **dasdb** wurde dem CMSDASD hinzugewiesen und dieser Name steht nicht länger zu diesem Zeitpunkt des Installationsprozesses zur Verfügung.

Geräte werden nach Typ gruppiert. Klicken Sie auf die kleinen Dreiecke links neben jedem Gerätetyp, um Geräte mit diesem Typ anzuzeigen, bzw. zu verstecken.

Anaconda zeigt mehrere Details für jedes aufgelistete Gerät an:

Gerät
: Der Name des Geräts, des logischen Datenträgers oder der Partition

Größe (MB)
: Die Größe des Geräts, des logischen Datenträgers oder der Partition (in MB)

Einhängepunkt/RAID/Volume
: Der *Einhängepunkt* (Position innerhalb eines Dateisystems), auf dem eine Partition eingehängt werden soll, oder der Name des RAID oder logischen Datenträgerverbunds, zu dem er gehört

Typ
: Der Partitionstyp. Falls die Partition eine Standard-Partition ist, zeigt dieses Feld den Dateisystemtyp auf der Partition (z.B. ext4) an. Ansonsten zeigt es an, dass die Partition ein **physischer Datenträger (LVM)** oder Teil eines **Software-RAIDs** ist.

Formatieren
: Ein Häkchen in dieser Spalte zeigt an, dass die Partition im Verlauf der Installation formatiert wird.

Unterhalb des unteren Teilfensters befinden sich vier Schaltfächen: **Erstellen**, **Bearbeiten**, **Löschen** und **Zurücksetzen**.

Wählen Sie ein Gerät oder eine Partition aus, indem Sie darauf entweder in der grafischen Darstellung im oberen Teilfenster oder in der Liste im unteren Teilfenster klicken. Klicken Sie anschließend auf eine der vier Schaltflächen, um die folgenden Aktionen auszuführen:

Erstellen
: Eine neue Partition, einen logischen Datenträger oder ein Software-RAID erstellen

Bearbeiten

Eine bestehende Partition, logischen Datenträger oder Software-RAID ändern. Beachten Sie, dass Sie Partitionen mit der **Größe ändern**-Schaltfläche nur verkleinern, nicht aber vergrößern können.

Löschen

Eine Partition, einen logischen Datenträger oder ein Software-RAID löschen

Zurücksetzen

Alle auf diesem Bildschirm gemachten Änderungen rückgängig machen

Achten Sie abschließend darauf, welches Gerät mit **/boot** verknüpft ist. Die Kernel-Dateien und der Sektor des Bootloaders werden mit diesem Gerät verknüpft. In den meisten Fällen wird das erste DASD oder die erste SCSI-LUN verwendet und die Gerätenummer wird bei einem erneuten Booten (IPL) des Systems nach der Installation verwendet.

Anmerkung — Gerätenamen und -typen sind nur beispielhaft

Die Screenshots in den folgenden Unterabschnitten dieses Handbuchs zeigen manchmal Festplattentypen und Gerätenamen, die als solches nicht unter System z erscheinen. Mit diesen Screenshots soll lediglich die Installationsoberfläche selbst beispielhaft dargestellt werden und sie gelten gleichzeitig für DASDs und via FCP angehängte SCSI-Platten.

23.15.1. Speicher erstellen

Der Dialog **Speicher erstellen** ermöglicht das Erstellen von neuen Speicherpartitionen, logischen Datenträgern und Software-RAIDs. **Anaconda** zeigt Optionen je nach Verfügbarkeit an, abhängig von dem Speicher, der bereits auf dem System existiert oder so konfiguriert ist, dass er zum System transferiert wird.

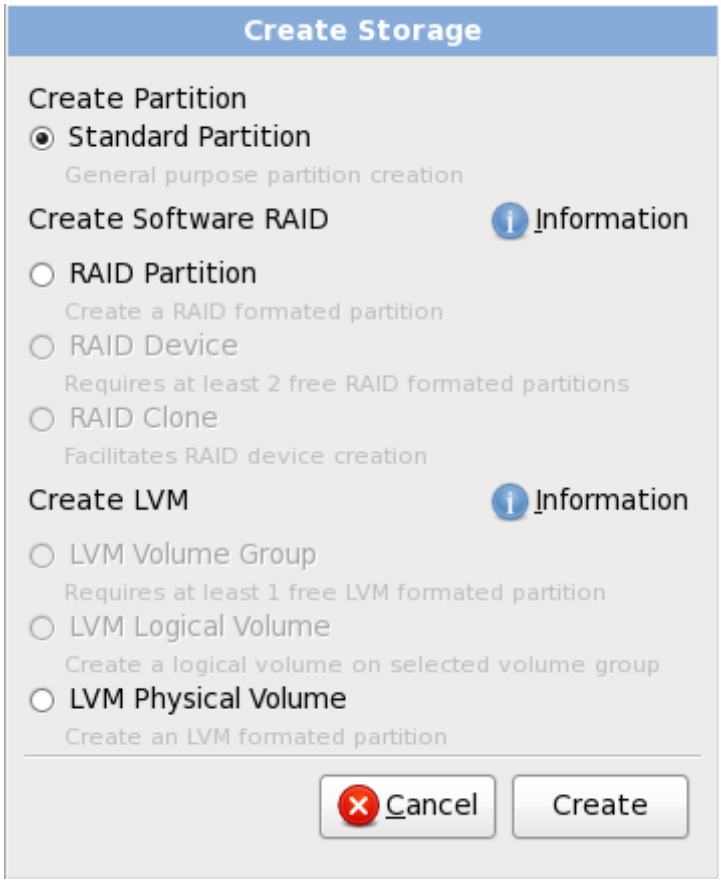


Abbildung 23.38. Speichergerät erstellen

Optionen werden wie folgt nach **`Partition erstellen`**, **`Software-RAID erstellen`** und **`LVM erstellen`** gruppiert:

Partition erstellen

Werfen Sie einen Blick auf Abschnitt 23.15.2, „Hinzufügen von Partitionen“ für Details zum Dialog **`Partition hinzufügen`**.

- **`Standardpartition`** — Eine standardmäßige Platten-Partition in noch nicht zugewiesenem Speicherplatz erstellen (wie unter in Anhang A, *Eine Einführung in Festplattenpartitionen* beschrieben).

Software-RAID erstellen

Unter System z verwendet das Speicher-Subsystem RAID transparent, so dass Sie es nicht einrichten müssen.

Werfen Sie einen Blick auf Abschnitt 23.15.3, „Software-RAID erstellen“ für weitere Details.

- **`RAID-Partition`** — erstellt eine Partition, die Teil eines Software-RAID-Geräts sein soll, in nicht zugewiesenem Speicherbereich. Um ein Software-RAID-Gerät zu erstellen, müssen mindestens zwei oder mehr RAID-Partitionen auf dem System verfügbar sein.
- **`RAID-Gerät`** — vereint eine oder mehrere RAID-Partitionen in einem Software-RAID-Gerät. Wenn Sie diese Option wählen, können Sie den Typ des zu erstellenden RAID-Geräts (das *RAID-Level*) angeben. Diese Option steht nur zur Verfügung, wenn zwei oder mehr RAID-Partitionen auf dem System verfügbar sind.

Logische LVM-Datenträger erstellen

Werfen Sie einen Blick auf Abschnitt 23.15.4, „Logische LVM-Datenträger erstellen“ für weitere Details.

- **Physischer LVM-Datenträger** — erstellt einen *physischen Datenträger* in noch nicht zugewiesenem Speicherbereich.
- **LVM-Datenträgerverbund** — erstellt einen *Datenträgerverbund* aus einem oder mehreren physischen Datenträgern. Diese Option steht nur zur Verfügung, wenn mindestens ein physischer Datenträger auf dem System verfügbar ist.
- **Logischer LVM-Datenträger** — erstellt einen *logischen Datenträger* in einem Datenträgerverbund. Diese Option steht nur zur Verfügung, wenn mindestens ein Datenträgerverbund auf dem System verfügbar ist.

23.15.2. Hinzufügen von Partitionen

Wählen Sie die Schaltfläche **Erstellen**, um eine neue Partition hinzuzufügen. Ein Dialogfenster erscheint (siehe Abbildung 23.39, „Erstellen einer neuen Partition“).

Anmerkung

Sie müssen mindestens eine Partition für diese Installation reservieren, optional mehrere. Für weitere Informationen siehe Anhang A, *Eine Einführung in Festplattenpartitionen*.

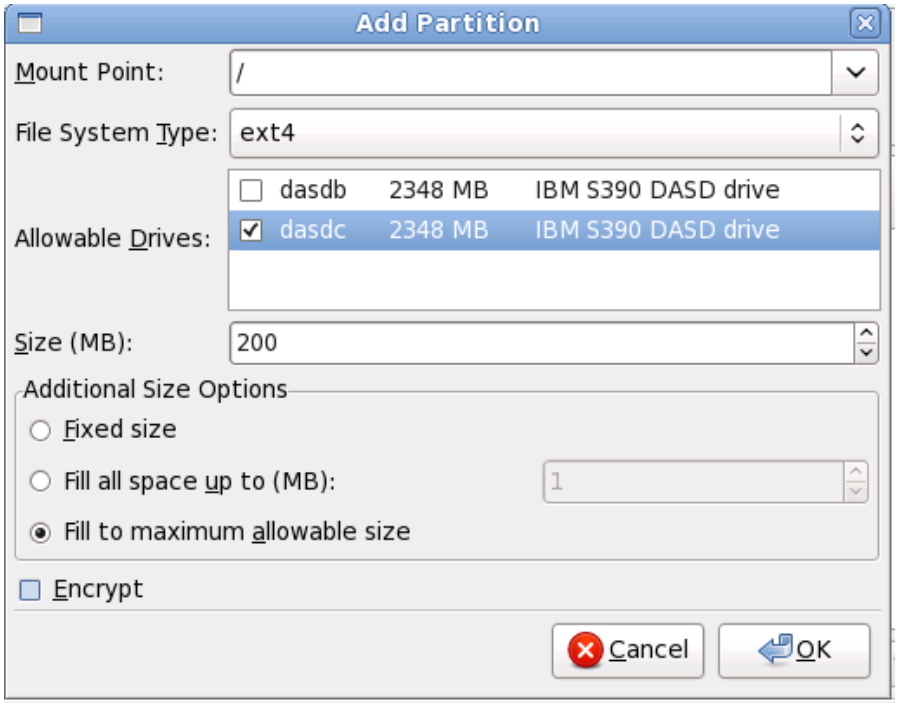


Abbildung 23.39. Erstellen einer neuen Partition

- **Einhängepunkt**: Geben Sie den Einhängepunkt der Partition ein. Wenn diese Partition zum Beispiel die Root-Partition sein soll, geben Sie **/** ein; geben Sie dagegen **/boot** für die **/boot**-Partition ein usw. Sie können auch das Pull-Down-Menü verwenden, um den richtigen Einhängepunkt für Ihre Partition zu wählen. Für eine Swap-Partition sollte der Einhängepunkt nicht gesetzt werden — das Einrichten des Dateisystemtyps als **swap** ist ausreichend.

- **Dateisystemtyp**: Wählen Sie aus dem Pull-Down-Menü den entsprechenden Dateisystemtyp für diese Partition aus. Weitere Informationen zu Dateisystemtypen finden Sie im Abschnitt 9.15.2.1, „Dateisystemtypen“.
- **Verfügbare Festplatten**: Dieses Feld enthält eine Liste der Festplatten, die in Ihrem System installiert sind. Wenn das Kästchen einer Festplatte markiert ist, kann eine gewünschte Partition auf dieser Festplatte erstellt werden. Wenn das Kästchen *nicht* aktiviert ist, kann die Partition *in keinem Fall* auf dieser Festplatte erstellt werden. Indem Sie unterschiedliche Kontrollkästchen-Einstellungen verwenden, können Sie entscheiden, wo **Anaconda** die Partitionen anlegen soll oder aber **Anaconda** entscheiden lassen, wo die Partitionen erstellt werden sollen.
- **Größe (MB)**: Geben Sie die Größe der Partition (in Megabytes) an. Beachten Sie, dass dieses Feld mit 200 MB beginnt; wenn Sie diese Einstellung nicht ändern, erstellen Sie eine Partition mit 200 MB.
- **Zusätzliche Optionen für die Größe**: Entscheiden Sie, ob die Partition eine feste Größe beibehalten soll, ob sie "wachsen" (den übrigen Speicherraum auf der Festplatte bis zu einem gewissen Maß füllen kann) oder den gesamten verfügbaren Speicherplatz auf der Festplatte füllen soll.

  Wenn Sie **Den gesamten Platz ausfüllen bis (MB)** wählen, müssen Sie Größenangaben in das Feld rechts von der Option eingeben. Auf diese Weise haben Sie die Möglichkeit, einen gewissen Speicherplatz auf der Festplatte für eventuellen späteren Gebrauch frei zu lassen.
- **Eine primäre Partition erzwingen**: Wählen Sie aus, ob die Partition, die Sie erstellen, eine der ersten vier Partitionen auf der Festplatte sein soll. Sofern dies nicht ausgewählt ist, wird die Partition als eine logische Partition angelegt. Siehe Abschnitt A.1.3, „Partitionen innerhalb von Partitionen — Ein Überblick über erweiterte Partitionen“ für weitere Informationen.
- **Verschlüsseln**: Wählen Sie, ob die Partition verschlüsselt werden soll, so dass auf die auf ihr abgespeicherten Daten ohne Passwort nicht zugegriffen werden kann, auch wenn das Speichergerät mit einem anderen System verbunden ist. Werfen Sie einen Blick auf Anhang C, *Festplattenverschlüsselung* für Informationen zu Verschlüsselung auf Speichergeräten. Wenn Sie diese Option auswählen, fordert Sie der Installer zur Eingabe eines Passworts auf, bevor er die Partition auf die Platte schreibt.
- **OK**: Wählen Sie **OK**, wenn Sie die Einstellungen bestätigen und die Partition erstellen möchten.
- **Abbrechen**: Wählen Sie **Abbrechen**, wenn Sie die Partition nicht erstellen möchten.

23.15.2.1. Dateisystemtypen

Mit Red Hat Enterprise Linux können Sie verschiedene Partitionstypen und Dateisysteme erstellen. Es folgt eine kurze Beschreibung der verschiedenen Dateisysteme und wie diese eingesetzt werden können.

Partitionstypen

- **Standard-Partition** — Eine Standard-Partition kann ein Dateisystem oder einen Swap-Bereich beinhalten. Sie kann außerdem einen Container für Software-RAID oder einen logisches LVM-Datenträger bereitstellen.
- **Swap** — Swap-Partitionen dienen der Unterstützung von virtuellem Speicher. Mit anderen Worten, es werden Daten auf eine Swap-Partition geschrieben, wenn unzureichend Arbeitsspeicher (RAM) für die Daten, die Ihr System verarbeitet, zur Verfügung steht. Siehe *Red Hat Enterprise Linux Bereitstellungshandbuch* für zusätzliche Informationen.
- **Software-RAID** — Das Anlegen von zwei oder mehreren Software-RAID-Partitionen ermöglicht Ihnen das Erstellen eines RAID-Geräts. Für weitere Informationen zu RAID siehe Kapitel *RAID (Redundant Array of Independent Disks)* im *Red Hat Enterprise Linux Bereitstellungshandbuch*.
- **Physischer Datenträger (LVM)** — Das Anlegen einer oder mehrerer physischer Datenträger (LVM) Partitionen ermöglicht Ihnen das Erstellen eines logischen LVM-Datenträgers. LVM kann die

Leistungsfähigkeit unter Verwendung von physischen Festplatten steigern. Für weitere Informationen zu LVM siehe *Red Hat Enterprise Linux Bereitstellungshandbuch*.

Dateisysteme

- **ext4** — Das ext4-Dateisystem basiert auf dem ext3-Dateisystem und beinhaltet einige Verbesserungen. Diese schließen die Unterstützung größerer Dateisysteme und Dateien, schnellere und effizientere Zuordnung von Speicherplatz, keine Beschränkung der Anzahl von Unterverzeichnissen in einem Verzeichnis, schnellere Prüfung des Dateisystems und widerstandsfähigeres Journaling ein. Das ext3-Dateisystem wird standardmäßig ausgewählt und wird dringend empfohlen.
- **ext3** — Das ext3-Dateisystem basiert auf dem ext2-Dateisystem, und hat einen großen Vorteil — Journaling. Das Verwenden eines Dateisystems mit Journaling-Funktion verringert die Zeit, die für das Wiederherstellen von Dateisystemen nach einem Systemabsturz aufgewendet werden muss, da das Dateisystem nicht mit **fsck** [11] überprüft werden muss.
- **ext2** — Das ext2-Dateisystem unterstützt Standard-Unix-Dateitypen (reguläre Dateien, Verzeichnisse, symbolische Links, etc.). Es können lange Dateinamen mit bis zu 255 Zeichen vergeben werden.
- **Xfs** — XFS ist ein hochskalierbares Hochleistungs-Dateisystem, das Dateisysteme mit einer Größe bis zu 16 Exabytes (ungefähr 16 Millionen Terabytes), Dateien mit einer Größe bis zu 8 Exabytes (ungefähr 8 Millionen Terabytes) und Verzeichnisstrukturen mit zehn Millionen Einträgen unterstützt. XFS unterstützt Metadaten-Journaling, was eine schnellere Wiederherstellung nach einem Absturz ermöglicht. Das XFS-Dateisystem kann außerdem defragmentiert und in seiner Größe geändert werden, während es eingehängt und in Gebrauch ist.

  Wichtig — XFS wird nicht unter System z unterstützt

  Red Hat Enterprise Linux 6 unterstützt XFS unter System z nicht.

- **Vfat** — Das VFAT-Dateisystem ist ein Linux-Dateisystem, das mit den langen Dateinamen unter Microsoft Windows auf dem FAT-Dateisystem kompatibel ist.
- **Btrfs** — Btrfs ist ein in Entwicklung befindliches Dateisystem, das mehr Dateien, größere Dateien und größere Laufwerke als ext2-, ext3- und ext4-Dateisysteme adressieren und verwalten kann. Btrfs soll das Dateisystem fehlertolerant machen und die Erkennung und Behebung von Fehlern ermöglichen, wenn diese auftreten. Es verwendet Prüfsummen, um die Unversehrtheit von Daten und Metadaten sicherzustellen und legt Snapshots des Dateisystems an, die zur Sicherung oder Reparatur genutzt werden können.

  Weil Btrfs sich noch immer in der Entwicklung befindet, bietet das Installationsprogramm es standardmäßig nicht an. Falls Sie auf einer Partition ein Btrfs-Dateisystem erstellen möchten, müssen Sie den Installationsprozess unter Verwendung der Boot-Option **btrfs** starten. Unter Kapitel 28, *Boot-Optionen* finden Sie eine Anleitung.

  Btrfs is noch experimentell

  Red Hat Enterprise Linux 6 beinhaltet Btrfs als Technologievorschau und ermöglicht es Ihnen daher, mit diesem Dateisystem zu experimentieren. Sie sollten Btrfs nicht für Partitionen wählen, die wichtige Daten enthalten oder für den Betrieb wichtiger Systeme essentiell sind.

23.15.3. Software-RAID erstellen

Anmerkung — Software-RAIDs sind unter System z überflüssig

Unter System z verwendet das Speicher-Subsystem RAID transparent. Es besteht kein Bedarf für das Einrichten von Software-RAID.

Redundant arrays of independent disks (RAIDs) werden aus mehreren Speichergeräten zusammengestellt, die so arrangiert werden, dass Sie eine verbesserte Leistung und — bei einigen Konfigurationen — eine höhere Fehlertoleranz bieten. Werfen Sie einen Blick in das *Red Hat Enterprise Linux Bereitstellungshandbuch* für eine Beschreibung verschiedener Arten von RAIDs.

Um ein RAID-Gerät zu erstellen, müssen Sie zunächst Software-RAID-Partitionen erstellen. Sobald Sie zwei oder mehrere Software-RAID-Partitionen erstellt haben, wählen Sie **RAID**, um die Software-RAID-Partitionen zu einem RAID-Gerät zusammenzufügen.

RAID-Partition

Wählen Sie diese Option, um eine Partition für Software-RAID zu konfigurieren. Es ist die einzig verfügbare Option, wenn Ihre Platte keine Software-RAID-Partitionen enthält. Dies ist der gleiche Dialog, der erscheint, wenn Sie eine Standardpartition hinzufügen — werfen Sie einen Blick auf Abschnitt 23.15.2, „Hinzufügen von Partitionen“ für eine Beschreibung der verfügbaren Optionen. Beachten Sie jedoch, dass der **Dateisystemtyp** auf **Software-RAID** gesetzt werden muss.

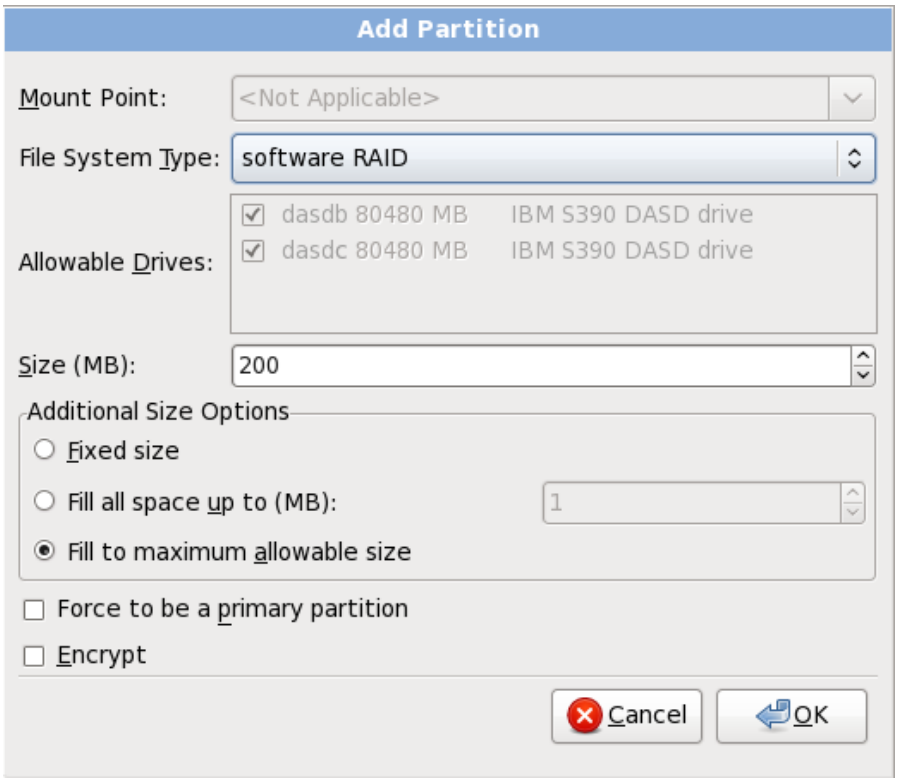


Abbildung 23.40. Erstellen einer Software-RAID-Partition

RAID-Gerät

Wählen Sie diese Option, um ein RAID-Gerät aus zwei oder mehreren bereits existierenden RAID-Partitionen zu erstellen. Diese Option steht zur Verfügung, wenn zwei oder mehrere

Software-RAID-Partitionen konfiguriert wurden.

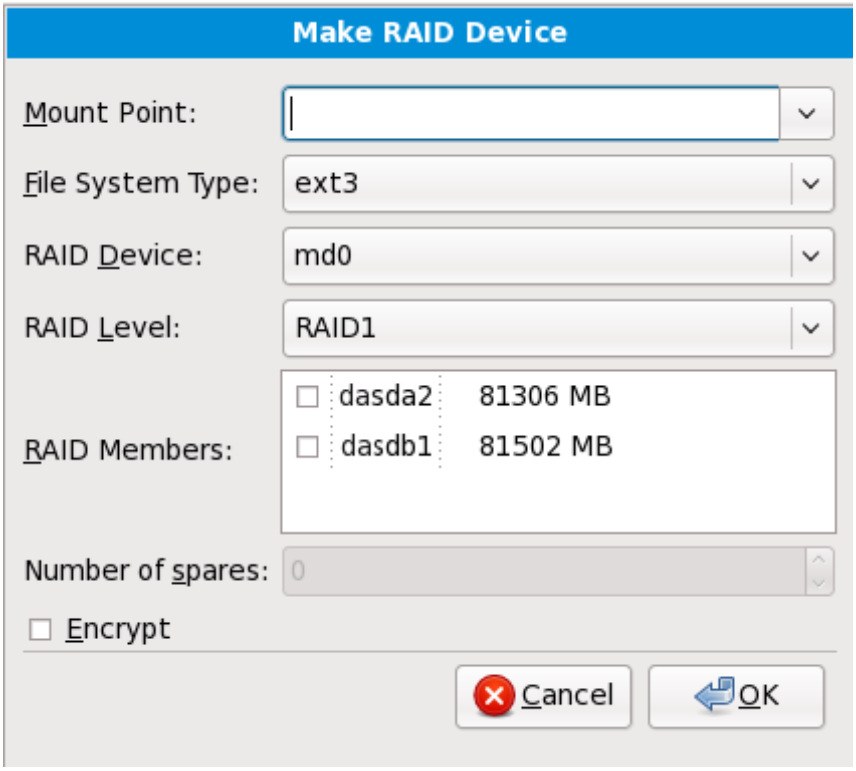


Abbildung 23.41. Ein RAID-Gerät erstellen

Wählen Sie den Dateisystemtyp wie für eine Standardpartition.

Anaconda schlägt automatisch einen Namen für das RAID-Gerät vor, Sie können jedoch manuell Namen von **`md0`** bis **`md15`** auswählen.

Markieren Sie die Auswahlkästchen neben den einzelnen Speichergeräten, um sie zu diesem RAID hinzuzufügen, oder zu entfernen.

Das **`RAID-Level`** entspricht einem bestimmten RAID-Typ. Wählen Sie aus den folgenden Optionen:

- **`RAID 0`** — verteilt Daten über mehrere Speichergeräte hinweg. RAIDs der Stufe 0 bieten bessere Performance im Vergleich zu Standardpartitionen und können zum Poolen des Speichers mehrerer Geräte auf einem großen virtuellen Gerät verwendet werden. Bitte beachten Sie, dass RAIDS der Stufe 0 keine Redundanz bieten und dass das Fehlschlagen eines Geräts im Array das gesamte Array zerstört. RAID 0 benötigt mindestens zwei RAID-Partitionen.
- **`RAID 1`** — spiegelt die Daten auf einem Speichergerät auf ein oder mehrere andere Speichergeräte. Zusätzliche Geräte im Array bieten ein höheres Niveau an Redundanz. RAID 1 benötigt mindestens zwei RAID-Partitionen.
- **`RAID 4`** — verteilt Daten auf mehreren Speichergeräten, nutzt jedoch nur ein Gerät im Array, um die Paritätsinformationen, die im Falle eines Ausfalls eines Geräts im Array als Sicherheitsmaßnahme für das Array einspringen. Da alle Paritätsinformationen auf diesem einen Gerät abgelegt sind, führt ein Zugriff auf dieses Gerät zu einem Engpass bezüglich der Leistung des Arrays. RAID 4 benötigt mindestens drei RAID-Partitionen.
- **`RAID 5`** — verteilt Daten und Paritätsinformationen über mehrere Speichergeräte hinweg. Level 5 RAID bietet daher Leistungsvorteile bei der Verteilung von Daten über mehrere

Geräte hinweg, hat jedoch nicht die Leistungsengpässe von Level 4 RAIDs, da die Paritätsinformationen ebenfalls über das gesamten Array verteilt werden. RAID 5 benötigt mindestens drei RAID-Partitionen.

- **`RAID 6`** — Level 6 RAIDs ähneln Level 5 RAIDs, speichern jedoch zwei Sets an Paritätsdaten, anstatt nur einem. RAID 6 benötigt mindestens vier RAID-Partitionen.
- **`RAID 10`** — Level 10 RAIDs sind *verschachtelte RAIDs* oder *Hybrid RAIDs*. Level 10 RAIDs werden durch das Verteilen von Daten auf gespiegelte Sets von Speichergeräten erstellt. So besteht beispielsweise ein Level 10 RAID, das aus vier RAID-Partitionen erstellt wurde, aus zwei Paar Partitionen, bei denen eine Partition die andere spiegelt. Daten werden dann über beide Paare von Speichergeräten verteilt, wie bei Level 0 RAID. RAID 10 benötigt mindestens vier RAID-Partitionen.

23.15.4. Logische LVM-Datenträger erstellen

Wichtig — LVM bei textbasierten Installationen nicht verfügbar

Die erstmalige Einrichtung von LVM ist bei einer Installation im Textmodus nicht verfügbar. Falls Sie eine LVM-Konfiguration von Grund auf neu erstellen müssen, stellen Sie als Root-Benutzer eine weitere SSH-Verbindung mit dem Installations-Image her und führen den Befehl **`lvm`** aus.

Logical Volume Management (LVM) liefert eine einfache, logische Anzeige von dem zugrunde liegenden Speicherplatz, wie beispielsweise Festplatten oder LUNs. Partitionen auf physischem Speicher werden als *Physische Datenträger* dargestellt, welche als *Datenträgergruppen* gruppiert werden können. Jede Datenträgergruppe kann in mehrere *Logische Datenträger* unterteilt werden, von denen jede einer standardmäßigen Festplatten-Partition entspricht. Aus diesem Grund fungieren logische LVM-Datenträger als Partitionen, die sich über mehrere physische Platten erstrecken können.

Um mehr über LVM zu lesen, werfen Sie einen Blick in das *Red Hat Enterprise Linux Bereitstellungshandbuch*. Beachten Sie bitte, dass LVM nur im Rahmen des grafischen Installationsprogramms verfügbar ist.

Physischer LVM-Datenträger

Wählen Sie diese Option, um eine Partition oder ein Gerät als einen physischen LVM-Datenträger zu konfigurieren. Diese Option steht exklusiv zur Verfügung, wenn Ihr Speichergerät nicht bereits LVM-Datenträgerverbünde enthält. Dieser Dialog ist derselbe wie beim Hinzufügen einer standardmäßigen Partition — werfen Sie einen Blick auf Abschnitt 23.15.2, „Hinzufügen von Partitionen“ für eine Beschreibung der verfügbaren Optionen. Beachten Sie jedoch, dass **`Dateisystemtyp`** auf **`Physischer Datenträger (LVM)`** gesetzt werden muss.

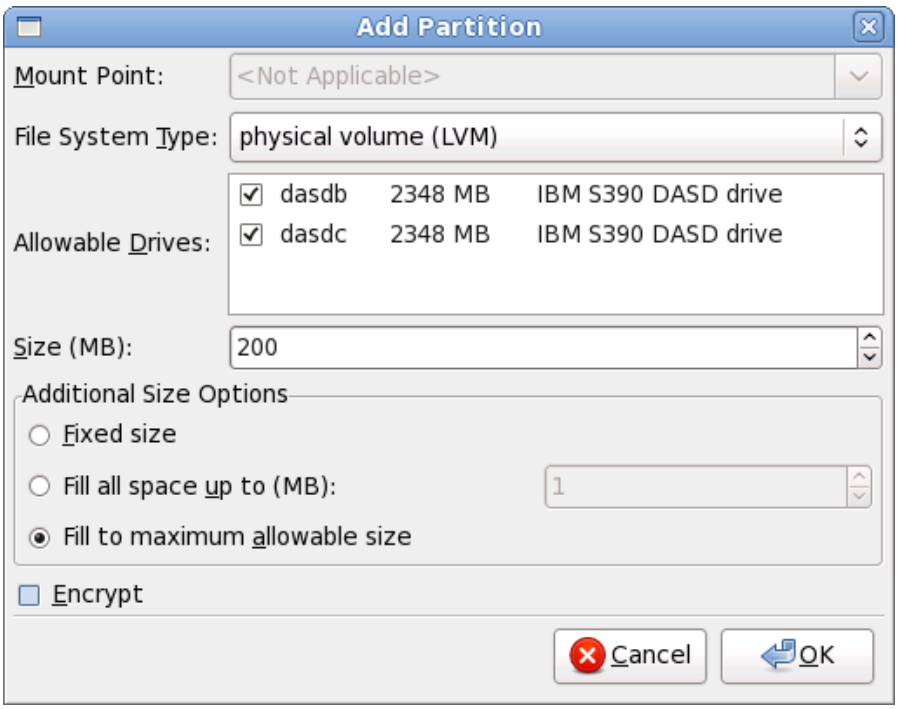


Abbildung 23.42. Einen physischen LVM-Datenträger erstellen

`LVM-Datenträgerverbund erstellen`

Wählen Sie diese Option, um LVM-Datenträgerverbünde aus den verfügbaren physischen LVM-Datenträgern zu erstellen oder existierende logische Datenträger zu einem Datenträgerverbund hinzuzufügen.

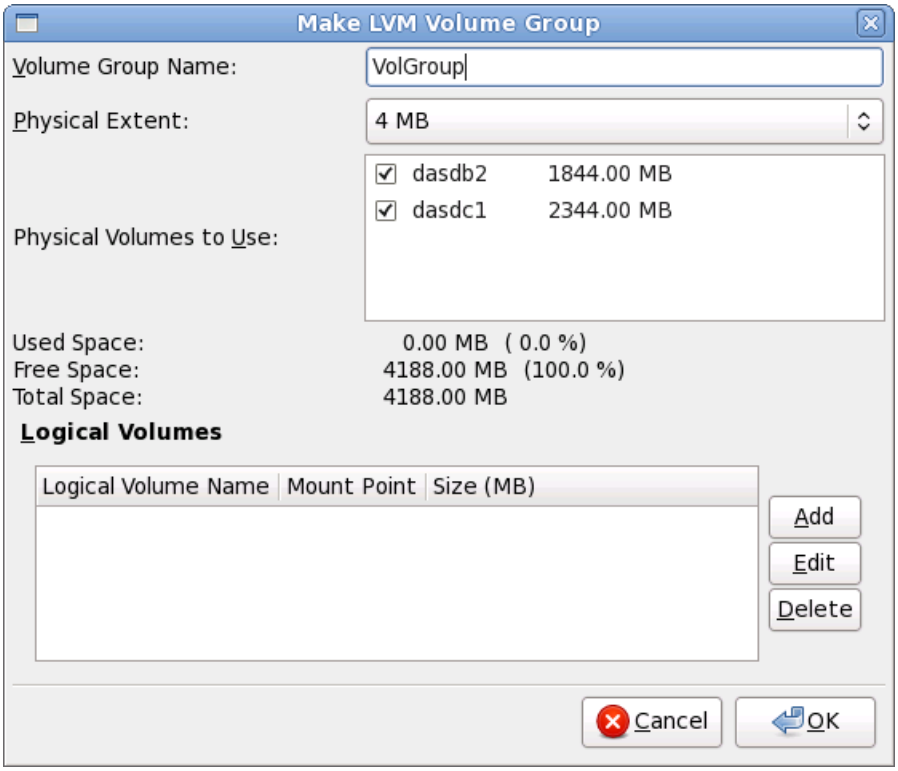


Abbildung 23.43. LVM-Datenträgerverbund erstellen

Um einem Datenträgerverbund einen oder mehrere physische Datenträger zuzuweisen, geben Sie dem Datenträgerverbund zunächst einen Namen. Wählen Sie dann die physischen Datenträger, die im Datenträgerverbund verwendet werden sollen. Konfigurieren Sie abschließend die logischen Datenträger in einem beliebigen Datenträgerverbund unter Verwendung der Optionen **Hinzufügen**, **Bearbeiten** und **Löschen**.

Sie können ggf. einen physischen Datenträger nicht aus einem Datenträgerverbund entfernen, wenn dies dazu führt, dass nicht genügend Platz auf den logischen Datenträgern des Verbunds verfügbar ist. Nehmen Sie beispielsweise einen Datenträgerverbund, der aus zwei 5 GB physischen LVM-Datenträger-Partitionen besteht, und einen 8 GB großen logischen Datenträger beinhaltet. Der Installer wird es Ihnen nicht gestatten, eine der beiden physischen Datenträger-Komponenten zu entfernen, da dies nur 5 GB an Platz im Verbund für einen 8 GB großen logischen Datenträger übrig ließe. Wenn Sie den gesamten Platz von einem beliebigen logischen Datenträger entsprechend anpassen möchten, können Sie anschließend einen physischen Datenträger aus dem Datenträgerverbund entfernen. In dem zuvor erwähnten Beispiel würde das Reduzieren der Größe des logischen Datenträgers auf 4 GB das Entfernen eines der beiden 5 GB physischen Datenträgers ermöglichen.

Logischen Datenträger erstellen

Wählen Sie diese Option, um einen logischen LVM-Datenträger zu erstellen. Wählen Sie einen Einhängepunkt, ein Dateisystemtyp und eine Größe (in MB), analog zu einer standardmäßigen Festplattenpartition. Sie können außerdem einen Namen für den logischen Datenträger wählen und einen Datenträgerverbund angeben, dem dieser zugeordnet werden soll.

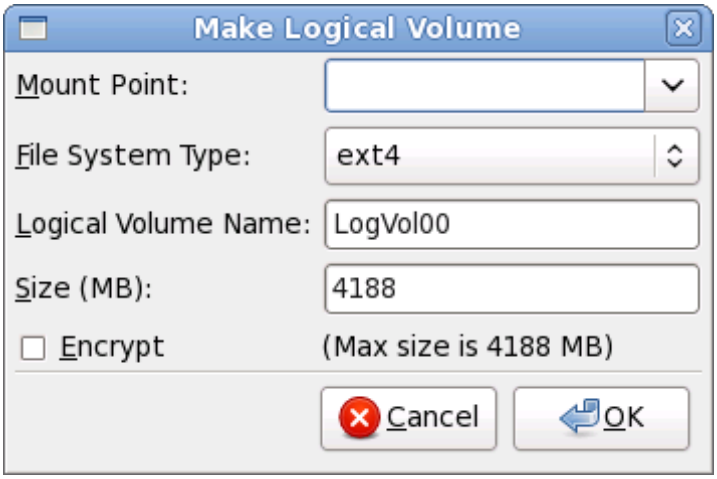


Abbildung 23.44. Logischen Datenträger erstellen

23.15.5. Empfohlenes Partitionsschema

Die Konfiguration von effizientem Swap für Linux auf System z ist eine komplexe Aufgabe. Es hängt sehr von der spezifischen Umgebung ab und sollte an die tatsächliche Systemauslastung angepasst werden.

In den folgenden Quellen finden Sie weitere Informationen, die Sie bei Ihrer Entscheidung berücksichtigen sollten:

- 'Kapitel 7. Linux Swapping' im IBM Redbook *Linux on IBM System z: Performance Measurement and Tuning* [IBM Form Number SG24-6926-01], [ISBN 0738485586], erhältlich unter

http://www.redbooks.ibm.com/abstracts/sg246926.html

- *Linux on System z performance* im IBM System-Informationscenter unter http://publib.boulder.ibm.com/infocenter/systems/index.jsp?topic=/liaag/lcon_Linux_on_System_z_performance.htm
- *Linux Performance when running under VM*, erhältlich unter http://www.vm.ibm.com/perf/tips/linuxper.html

23.16. Änderungen auf die Festplatte schreiben

Das Installationsprogramm fordert Sie dazu auf, die von Ihnen ausgewählten Partitionierungsoptionen zu bestätigen. Klicken Sie auf **Änderungen auf Festplatte schreiben**, damit das Installationsprogramm Ihre Festplatte partitioniert und Red Hat Enterprise Linux installiert.

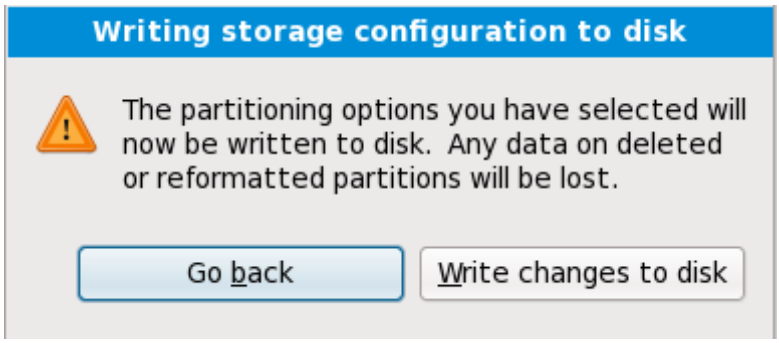

Writing storage configuration to disk
The partitioning options you have selected will now be written to disk. Any data on deleted or reformatted partitions will be lost.
Go back
Write changes to disk

Abbildung 23.45. Speicherkonfiguration auf Festplatte schreiben

Wenn Sie sicher sind, fortzufahren, klicken Sie auf **Weiter**.

Letzte Chance zum sicheren Abbrechen

Bis zu diesem Zeitpunkt hat das Installationsprogramm noch keinerlei dauerhafte Änderungen auf Ihrem Computer vorgenommen. Sobald Sie **Änderungen auf Festplatte schreiben** klicken, wird das Installationsprogramm Speicherplatz auf Ihrer Festplatte zuweisen und damit beginnen, Red Hat Enterprise Linux dorthin zu übertragen. Abhängig von der Partitionierungsoption, die Sie zuvor gewählt haben, werden dabei die bereits auf Ihrem Computer vorhandenen Daten gelöscht.
Um Ihre zuvor gewählten Einstellungen zu diesem Zeitpunkt noch einmal zu überprüfen, klicken Sie auf **Zurück**. Um die Installation ganz abzubrechen, schalten Sie Ihren Computer aus.
Nachdem Sie auf **Änderungen auf Festplatte schreiben** geklickt haben, warten Sie ab, bis der Installationsprozess abgeschlossen ist. Falls der Vorgang unterbrochen wird (z.B. falls Sie den Computer abschalten oder den Reset-Knopf drücken, oder durch Unterbrechung der Stromzufuhr), wird der Computer anschließend wahrscheinlich nicht nutzbar sein, solange Sie nicht den Red Hat Enterprise Linux-Installationsprozess fortsetzen und korrekt zu Ende führen oder ein anderes Betriebssystem installieren.

23.17. Auswahl der Paketgruppe

Nachdem Sie nunmehr Ihre Auswahl für die Installation größtenteils getroffen haben, können Sie entweder die Standard-Paketauswahl bestätigen oder Pakete, die Ihren Bedürfnissen entsprechen, für Ihr System erstellen.

Es erscheint der Bildschirm **Standard-Installationspakete** und zeigt die Standard-Paketzusammenstellung für Ihre Red Hat Enterprise Linux-Installation im Detail an. Diese Bildschirmausgabe variiert mit der Red Hat Enterprise Linux-Version, die Sie installieren.

Installation im Textmodus

Falls Sie Red Hat Enterprise Linux im Textmodus installieren, können Sie keine Paketauswahl vornehmen. Das Installationsprogramm wählt ausschließlich Pakete aus den Basis- und Kerngruppen. Diese Pakete sind ausreichend, um nach abgeschlossener Installation ein funktionsfähiges System zu erhalten, auf dem Sie weitere Pakete oder Aktualisierungen installieren können. Um die Paketauswahl zu ändern, stellen Sie zunächst die Installation fertig, und verwenden anschließend die **Software hinzufügen/entfernen**-Anwendung, um die gewünschten Änderungen durchzuführen.

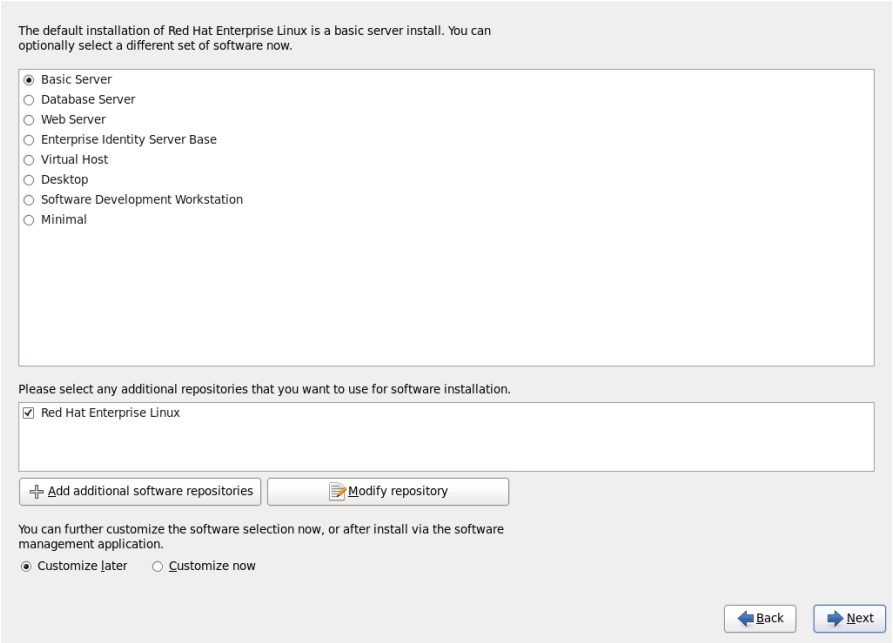

The default installation of Red Hat Enterprise Linux is a basic server install. You can optionally select a different set of software now.
Basic Server
Database Server
Web Server
Enterprise Identity Server Base
Virtual Host
Desktop
Software Development Workstation
Minimal
Please select any additional repositories that you want to use for software installation.
Red Hat Enterprise Linux
Add additional software repositories
Modify repository
You can further customize the software selection now, or after install via the software management application.
Customize later
Customize now
Back
Next

Abbildung 23.46. Auswahl der Paketgruppe

Standardmäßig wird während des Red Hat Enterprise Linux-Installationsprozesses eine Auswahl von Software geladen, die für den Einsatz eines Systems als Basis-Server geeignet ist. Beachten Sie bitte, dass diese Installation keine grafische Umgebung umfasst. Um eine Auswahl an Software einzubinden, die für andere Rollen geeignet ist, klicken Sie auf einen Radiobutton, der einer der folgenden Optionen entspricht:

Basis-Server

Diese Option liefert eine Basis-Installation von Red Hat Enterprise Linux für die Verwendung auf einem Server.

Datenbank-Server

Diese Option liefert die **MySQL**- und **PostgreSQL**-Datenbanken.

Web-Server

Diese Option stellt den **Apache**-Web-Server bereit.

Enterprise Identity Server Base

Diese Option liefert **OpenLDAP** und den **System Security Services Daemon** (SSSD) zur Erstellung eines Identitäts- und Authentifizierungsservers.

Virtueller Host

Diese Option liefert die **KVM**- und **Virtual Machine Manager**-Tools zur Erstellung eines Hosts für virtuelle Maschinen.

Desktop

Diese Option liefert die **OpenOffice.org**-Suite, die Planner Projektmanagement-Anwendung, Grafikprogramme wie **GIMP** und Multimedia-Anwendungen.

Software-Entwicklung-Workstation

Diese Option liefert die nötigen Werkzeuge zum Kompilieren von Software auf Ihrem Red Hat Enterprise Linux System.

Minimal

Diese Option liefert nur die Pakete, die für die Ausführung von Red Hat Enterprise Linux essentiell sind. Eine minimale Installation liefert die beste Basis für einen Server mit nur einer Aufgabe oder einer Desktop-Anwendung und maximiert die Leistung und Sicherheit auf einer solchen Installation.

Wenn Sie sich dazu entscheiden, die aktuelle Paketliste zu übernehmen, fahren Sie fort mit Abschnitt 23.18, „Pakete installieren“.

Aktivieren Sie das Kontrollkästchen neben einer Komponente, um diese auszuwählen (siehe Abbildung 23.46, „Auswahl der Paketgruppe“).

Um die Pakete weiter anzupassen, wählen Sie **Zu installierende Pakete anpassen**. Klicken Sie auf **Weiter**, um zum Bildschirm **Auswahl der Paketgruppen** zu gelangen.

23.17.1. Von zusätzlichen Repositorys installieren

Sie können zusätzliche *Repositorys* definieren, um die während des Installationsprozesses zur Verfügung stehende Software zu erweitern. Ein Repository ist ein Ort im Netzwerk, auf dem Software-Pakete zusammen mit *Metadaten*, die diese beschreiben, gespeichert sind. Viele der unter Red Hat Enterprise Linux verwendeten Software-Pakete benötigen weitere Software, die installiert werden muss. Der Installer verwendet die Metadaten, um sicherzustellen, dass den Anforderungen für jedes von Ihnen für die Installation ausgewählte Software-Paket entsprochen wird.

Das **Red Hat Enterprise Linux**-Repository wird automatisch für Sie ausgewählt. Es umfasst die komplette Sammlung der Software, die als Red Hat Enterprise Linux 6 veröffentlicht wurde, inklusive der verschiedenen Software-Varianten in den jeweiligen Versionen, die zum Zeitpunkt der Veröffentlichung aktuell waren.

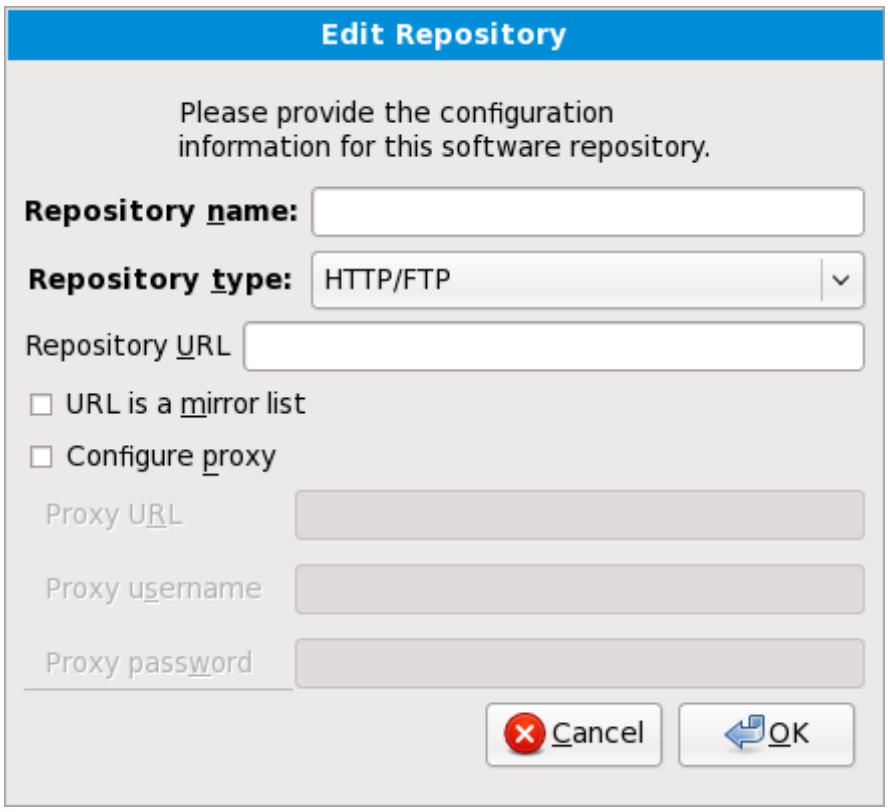


Abbildung 23.47. Ein Software-Repository hinzufügen

Um Software von Extra-*Repositorys* mit einzuschließen, wählen Sie **Zusätzliche Software-Repositorys hinzufügen** und geben die Position des Repositorys an.

Um eine bestehende Software-Repository-Position zu löschen, wählen Sie das Repository aus der Liste aus und klicken anschließend auf **Repository bearbeiten**.

Falls Sie die Repository-Informationen während einer Installation ohne Netzwerk ändern, wie beispielsweise von einer Red Hat Enterprise Linux-DVD, fordert der Installer Sie zur Eingabe von Informationen zur Netzwerkkonfiguration auf.

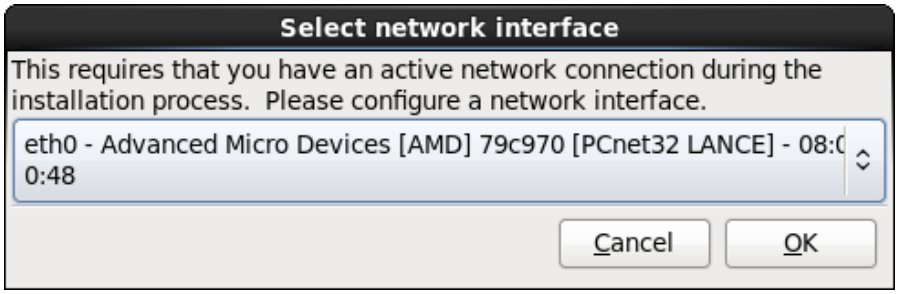

Select network interface
This requires that you have an active network connection during the installation process. Please configure a network interface.
eth0 - Advanced Micro Devices [AMD] 79c970 [PCnet32 LANCE] - 08:0
0:48
Cancel
OK

Abbildung 23.48. Netzwerkschnittstelle wählen

1. Wählen Sie eine Schnittstelle aus dem Drop-Down-Menü.
2. Klicken Sie **OK**.

Anaconda aktiviert die von Ihnen gewählte Schnittstelle und startet dann den **NetworkManager**, damit Sie die Schnittstelle konfigurieren können.

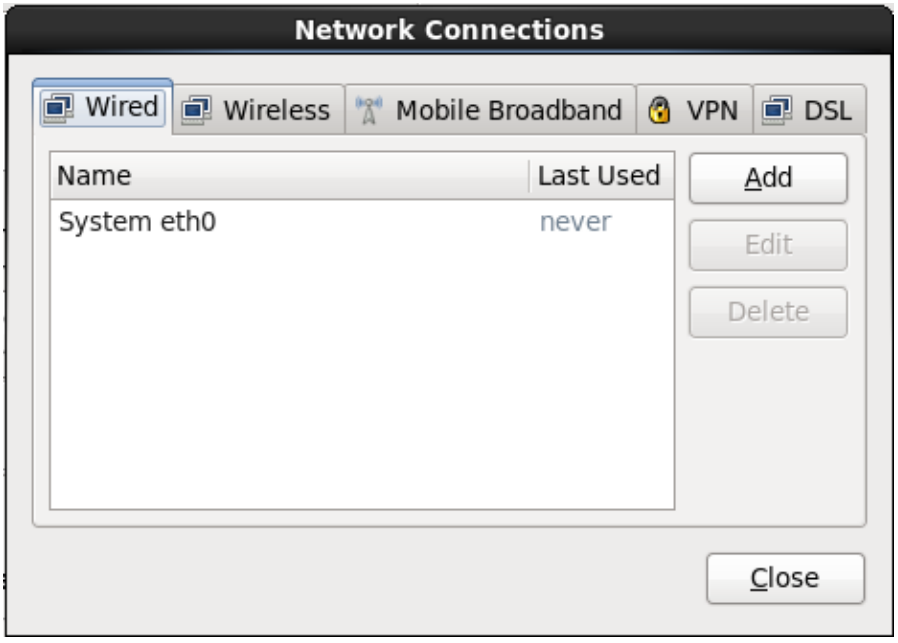


Abbildung 23.49. Netzwerkverbindungen

Informationen zur Verwendung des **NetworkManager** finden Sie unter Abschnitt 23.7, „Einrichten des Hostnamens“

Wenn Sie **Zusätzliche Software-Repositorys hinzufügen** wählen, erscheint der Dialog **Repository bearbeiten**. Geben Sie einen **Repository-Namen** und die **Repository-URL** für die Position an.

Sobald Sie einen Mirror ausgemacht haben, suchen Sie nach dem Verzeichnis, das ein Verzeichnis mit dem Namen **repodata** *enthält*, um die URL zu bestimmen, die verwendet werden soll.

Sobald Sie Informationen für ein zusätzliches Repository liefern, liest der Installer die Paket-Metadaten via Netzwerk. Software, die speziell markiert ist, wird dann im Auswahlsystem der Paketgruppe eingebunden.

Backtracking entfernt Repository-Metadaten

Wenn Sie auf dem Bildschirm für die Paketauswahl **Zurück** wählen, gehen alle Daten zu Extra-Repositorys, die Sie ggf. eingegeben haben, verloren. Auf diese Weise können Sie Extra-Repositorys effektiv löschen.

23.17.2. Anpassen der Software-Auswahl

Zusätzliche Sprachunterstützung

Ihr Red Hat Enterprise Linux-System unterstützt die Sprache, die Sie zu Beginn des Installationsprozesses gewählt haben, automatisch. Um eine Unterstützung zusätzlicher Sprachen hinzuzufügen, wählen Sie die Paketgruppe für die entsprechenden Sprachen aus der Kategorie **Sprachen**.

Hinweis — 31-Bit-Anwendungen

Benutzern von IBM System z-Systemen, die Unterstützung für die Entwicklung oder das Ausführen von 31-Bit Anwendungen benötigen, wird geraten, die Pakete **Compatibility Arch Support** und **Compatibility Arch Development Support** auszuwählen, um Architektur-spezifische Unterstützung für ihre Systeme zu installieren.

Wählen Sie **Jetzt anpassen**, um die Software-Pakete für Ihr endgültiges System weiter anzupassen. Diese Option veranlasst das Installationsprogramm, einen zusätzlichen Bildschirm zur Anpassung anzuzeigen, wenn Sie **Weiter** klicken.

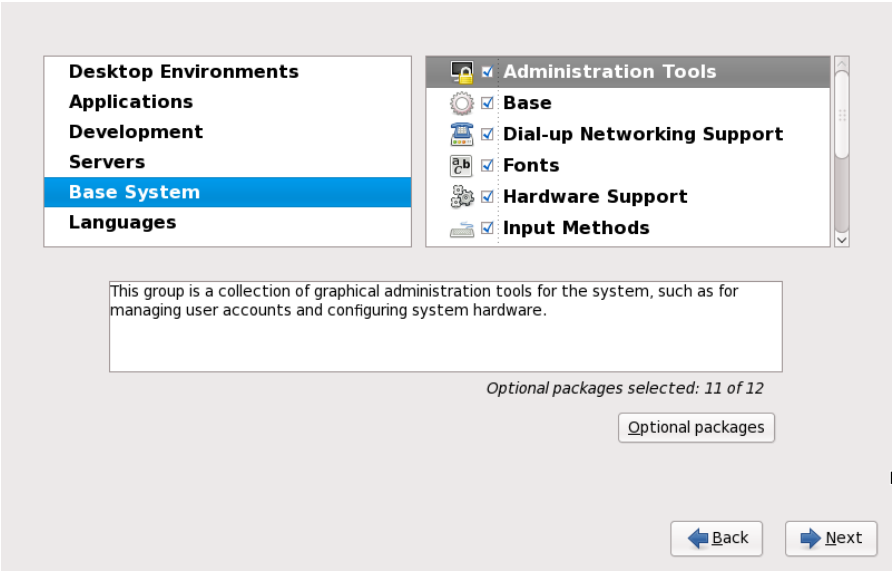


Abbildung 23.50. Details von Paketgruppen

Red Hat Enterprise Linux unterteilt die mitgelieferte Software in *Paketgruppen*. Der besseren Übersicht halber werden diese Gruppen im Paketauswahlbildschirm als Kategorien angezeigt.

Sie können Paketgruppen, welche Komponenten nach deren Funktionen gruppieren (zum Beispiel **X-Window-System** und **Editoren**), einzelne Pakete oder eine Kombination aus beidem auswählen.

Um die Paketgruppen für eine Kategorie anzusehen, wählen Sie die Kategorie aus der Liste zur Linken. Die Liste zur Rechten zeigt die Paketgruppen für die derzeit ausgewählte Kategorie.

Um eine Paketgruppe zur Installation auszuwählen, markieren Sie das Auswahlkästchen neben der Gruppe. Das Feld am unteren Ende des Bildschirms zeigt die Details der aktuell markierten Paketgruppe. *Kein* Paket aus einer Gruppe wird installiert, wenn nicht das Auswahlkästchen für diese Gruppe markiert wurde.

Wenn Sie eine Paketgruppe auswählen, installiert Red Hat Enterprise Linux automatisch die Basispakete und die obligatorischen Pakete für diese Gruppe. Um zu ändern, welche optionalen Pakete innerhalb einer ausgewählten Gruppe installiert werden, klicken Sie unter der Beschreibung dieser Gruppe auf die Schaltfläche **Optionale Pakete**. Markieren Sie anschließend das Auswahlkästchen neben einzelnen Paketnamen, um deren Auswahl zu ändern.

In der Liste zur Paketauswahl auf der rechten Seite können Sie das Kontextmenü als einen Shortcut nutzen, um Grund- oder Pflicht-Pakete, sowie alle optionalen Pakete zu selektieren oder deselektieren.

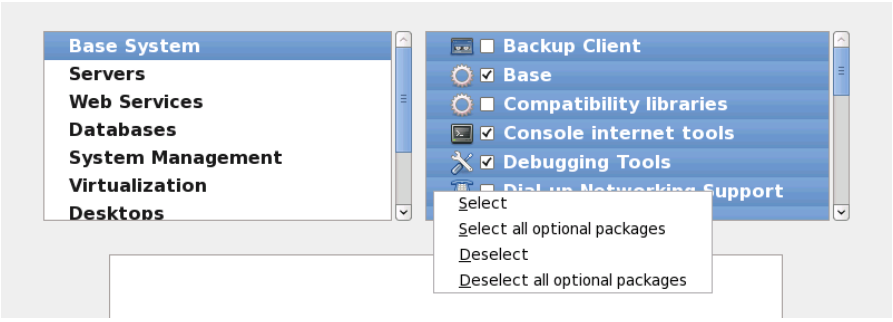


Abbildung 23.51. Kontextmenü für die Liste der Paketauswahl

Nachdem Sie die gewünschten Pakete ausgewählt haben, klicken Sie auf **Weiter**, um fortzufahren. Der Installer überprüft Ihre Auswahl und fügt falls nötig automatisch Pakete hinzu, die für die gewählte Software zusätzlich benötigt werden. Wenn Sie mit der Paketauswahl fertig sind, klicken Sie auf **Schließen**, um Ihre Auswahl der optionalen Pakete zu speichern und zum Hauptbildschirm der Paketauswahl zurückzukehren.

Die Pakete, die Sie auswählen, sind nicht permanent. Nachdem Sie Ihr System gestartet haben, nutzen Sie die Anwendung **Software hinzufügen/entfernen**, um entweder neue Software zu installieren oder installierte Pakete wieder zu entfernen. Starten Sie dieses Werkzeug vom Hauptmenü über **Anwendungen → Software hinzufügen/entfernen**. Das Red Hat Enterprise Linux Software-Managementsystem verwendet nicht die Pakete auf den Installationsdatenträgern, sondern lädt die neuesten Pakete von Netzwerk-Servern herunter.

23.17.2.1. Grundlegende Netzwerkdienste

Alle Red Hat Enterprise Linux Installationen beinhalten die folgenden Netzwerkdienste:

- zentralisierte Protokollierung via syslog
- E-Mail via SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)
- Netzwerk-Filesharing via NFS (Network File System)
- Zugriff von Remote aus via SSH (Secure SHell)
- Resource-Advertising via mDNS (Multicast-DNS)

Die Standardinstallation bietet außerdem:

- Netzwerk-Filesharing via HTTP (HyperText Transfer Protocol)
- Drucken via CUPS (Common UNIX Printing System)
- Remote-Desktop-Zugriff via VNC (Virtual Network Computing)

Einige automatisierte Prozesse auf Ihrem Red Hat Enterprise Linux System verwenden den E-Mail-Dienst, um Berichte und Benachrichtigungen an den Systemadministrator zu versenden. Standardmäßig akzeptieren E-Mail-, Protokollierungs- und Druck-Dienste keine Verbindungen von anderen Systemen. Red Hat Enterprise Linux installiert die Komponenten NFS-Sharing, HTTP und VNC, ohne diese Dienste zu aktivieren.

Sie können Ihr Red Hat Enterprise Linux System nach abgeschlossener Installation derart konfigurieren, dass Dienste für E-Mail, Filesharing, Protokollierung, Druck und Remote Desktop-Zugriff geboten werden. Der SSH-Dienst ist standardmäßig aktiviert. Sie können mit Hilfe von NFS auf andere Systeme zugreifen, ohne den NFS-Sharing-Dienst zu aktivieren.

23.18. Pakete installieren

Ab diesem Punkt müssen Sie nichts weiter tun, bis alle Pakete installiert sind. Die Dauer der Paketinstallation hängt von der Anzahl der von Ihnen gewählten Pakete und der Geschwindigkeit Ihres Computers ab.

Abhängig von den verfügbaren Ressourcen sehen Sie den folgenden Fortschrittsbalken, während der Installer Abhängigkeiten der von Ihnen für die Installation ausgewählten Pakete auflöst:

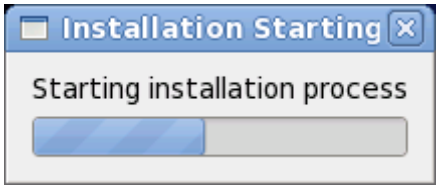


Abbildung 23.52. Installation beginnt

Während der Installation der ausgewählten Pakete und ihrer Abhängigkeiten sehen Sie folgenden Fortschrittsbalken:

Abbildung 23.53. Abgeschlossene Pakete

23.19. Installation abgeschlossen

Herzlichen Glückwunsch! Die Installation von Red Hat Enterprise Linux ist nun abgeschlossen!

Das Installationsprogramm fordert sie auf, Ihr System für einen Neustart vorzubereiten.

Das Installationsprogramm startet automatisch neu in das installierte System.

Sollte das Installationsprogramm nicht neu starten, zeigt es Informationen an, von welchem Gerät aus ein IPL (Boot) durchgeführt werden soll. Akzeptieren Sie die Option Herunterfahren und nach dem Herunterfahren IPL vom DASD oder SCSI LUN, auf dem die **/boot**-Partition für Red Hat Enterprise Linux installiert wurde.

23.19.1. IPL unter z/VM

Um von einem DASD einen IPL durchzuführen (beispielsweise unter Verwendung des DASD-Geräts 200 auf der 3270-Konsole, führen Sie folgenden Befehl aus:

```
#cp i 200
```

In reinen DASD-Umgebungen, in denen automatisches Partitionieren (löschen aller Daten auf allen

Partitionen) verwendet wurde, ist die erste aktivierte DASD üblicherweise dort, wo sich die **/boot**-Partition befindet.

Bei der Verwendung von **/boot** auf einem FCP-LUN müssen Sie den WWPN und das LUN für das via FCP angehängte Gerät angeben, von dem Sie booten möchten (IPL).

Um von einem via FCP angehängten Gerät zu booten (IPL):

1. Geben Sie für ein via FCP angehängtes Gerät Routing-Informationen an, wenn beispielsweise **0x50050763050B073D** das WWPN und **0x4020400100000000** das FCP-LUN ist:

```
#cp set loaddev portname50050763 050B073D lun 40204001 00000000
```

2. IPL ist der FCP-Adapter, z.B. **FC00**:

```
#cp ipl FC00
```

Anmerkung

Um die Verbindung vom 3270-Terminal zu beenden, ohne das Linux anzuhalten, das in Ihrer virtuellen Maschine läuft, verwenden Sie **#cp disconnect** anstelle von **#cp logoff**. Wenn Ihre virtuelle Maschine wieder unter Verwendung der üblichen Logon-Prozedur verbunden wird, kann sie ggf. in den CP Konsole-Funktionsmodus versetzt werden (**CP READ**). Falls dies der Fall ist, geben Sie den Befehl **BEGIN** ein, um die Ausführung auf Ihrer virtuellen Maschine wieder zu aktivieren.

23.19.2. IPL auf einer LPAR

Geben Sie für LPAR-basierte Installationen in der HMC einen Load-Befehl für die LPAR ein, in der das spezielle DASD oder der FCP-Adapter, das WWPN sowie das FCP-LUN, auf der sich die **/boot**-Partition befindet, an.

23.19.3. Fortfahren nach Neustart (Re-IPL)

Nachdem automatischen Neustart oder dem manuellen Booten (IPL) des installierten Red Hat Enterprise Linux Betriebssystems, können Sie sich per **ssh** am System anmelden. Bitte beachten Sie, dass Sie sich nur von der Konsole 3270 oder den in **/etc/securetty** angegebenen Geräten als Root anmelden können.

Beim ersten Start Ihres Red Hat Enterprise Linux Systems im Runlevel 5 (dem grafischen Runlevel) erhalten Sie das **FirstBoot**-Werkzeug, welches Sie durch die Konfiguration von Red Hat Enterprise Linux führt. Mit diesem Tool können Sie die Systemzeit und das Datum einstellen, Software installieren, Ihr System bei Red Hat Network registrieren und vieles mehr. Mit Hilfe von **FirstBoot** können Sie am Anfang Ihre Umgebung konfigurieren, so dass Sie schnell mit der Verwendung von Red Hat Enterprise Linux vertraut werden und ohne Verzögerung loslegen können.

Kapitel 34, *Firstboot* wird Sie durch den Konfigurationsvorgang führen.

[10] Ein Root-Passwort ist das administrative Passwort für Ihr Red Hat Enterprise Linux System. Sie sollten sich nur dann als Root anmelden, wenn dies zur Systemwartung notwendig ist. Das Root-Benutzerkonto besitzt im Gegensatz zu einem normalen Benutzerkonto keinerlei Einschränkungen, so dass sich Änderungen, die als Root durchgeführt werden, auf das gesamte System auswirken können.

[11] Der Befehl **fsck** wird zur Überprüfung des Dateisystems auf Metadaten-Konsistenz und zur optionalen Wiederherstellung von einem oder mehreren Linux-Dateisystemen verwendet.

Kapitel 24. Suche und Beseitigung von Fehlern bei der Installation auf IBM System z

In diesem Abschnitt werden einige allgemeine Installationsprobleme, sowie entsprechende Lösungsvorschläge behandelt.

Zu Debugging-Zwecken protokolliert **Anaconda** Aktionen während der Installation in Dateien im **/tmp**-Verzeichnis. Diese Dateien umfassen:

/tmp/anaconda.log
allgemeine **Anaconda**-Meldungen

/tmp/program.log
alle externen, von **Anaconda** ausgeführten Programme

/tmp/storage.log
ausführliche Speicher-Modul-Informationen

/tmp/yum.log
yum Paket-Installationsmeldungen

/tmp/syslog
Hardware-bezogene Systemmeldungen

Falls die Installation scheitert, werden die Nachrichten dieser Dateien in **/tmp/anaconda-tb-*identifier*** zusammengefasst, wobei ***identifier*** ein zufälliger String ist.

Alle der oben aufgeführten Dateien befinden sich in der Ramdisk des Installers und sind daher unbeständig. Um eine permanente Kopie zu erstellen, kopieren Sie diese Dateien mit **scp** auf dem Installations-Image auf ein anderes System im Netzwerk (nicht umgekehrt).

24.1. Sie können Red Hat Enterprise Linux nicht booten

24.1.1. Zeigt Ihr System Signal-11-Fehler an?

Ein Signal-11-Fehler, auch weitläufig als *Schutzverletzung* oder *Segmentierungsfehler* (segmentation fault) bekannt, bedeutet, dass das Programm versucht, auf eine Speicherstelle zuzugreifen, die nicht zugeordnet wurde. Ein Signal-11-Fehler ist möglicherweise auf einen Bug in einem der installierten Softwareprogramme oder fehlerhafte Hardware zurückzuführen.

Prüfen Sie, ob Sie die neuesten Installations-Updates und Images von Red Hat besitzen. Untersuchen Sie die Online-Errata auf neuere Versionen.

24.2. Probleme während der Installation

24.2.1. No devices found to install Red Hat Enterprise Linux Fehlermeldung

Wenn Sie folgende Fehlermeldung **No devices found to install Red Hat Enterprise Linux** erhalten, liegt möglicherweise ein Problem mit Ihren DASD-Geräten vor. Tritt der Fehler bei Ihnen auf, fügen sie den Parameter **DASD=<*disks*>** zu Ihrer CMS-Konfigurationsdatei hinzu (wobei ***disks*** die DASD-Reihe repräsentiert, die für diese Installation reserviert wurde), und starten die Installation erneut.

Stellen Sie weiterhin sicher, dass Sie die DASDs formatieren, indem Sie den Befehl **dasdfmt** in einer Linux-Root-Shell ausführen, anstatt die DASDs mit CMS zu formatieren. **Anaconda** ermittelt automatisch beliebige, noch nicht formatierte DASD-Geräte und fragt nach, ob die Geräte formatiert werden sollen.

24.2.2. Traceback-Meldungen speichern

Falls **anaconda** einen Fehler während des grafischen Installationsprozesses entdeckt, zeigt es Ihnen eine Dialogbox mit einem Bericht zum Absturz an:

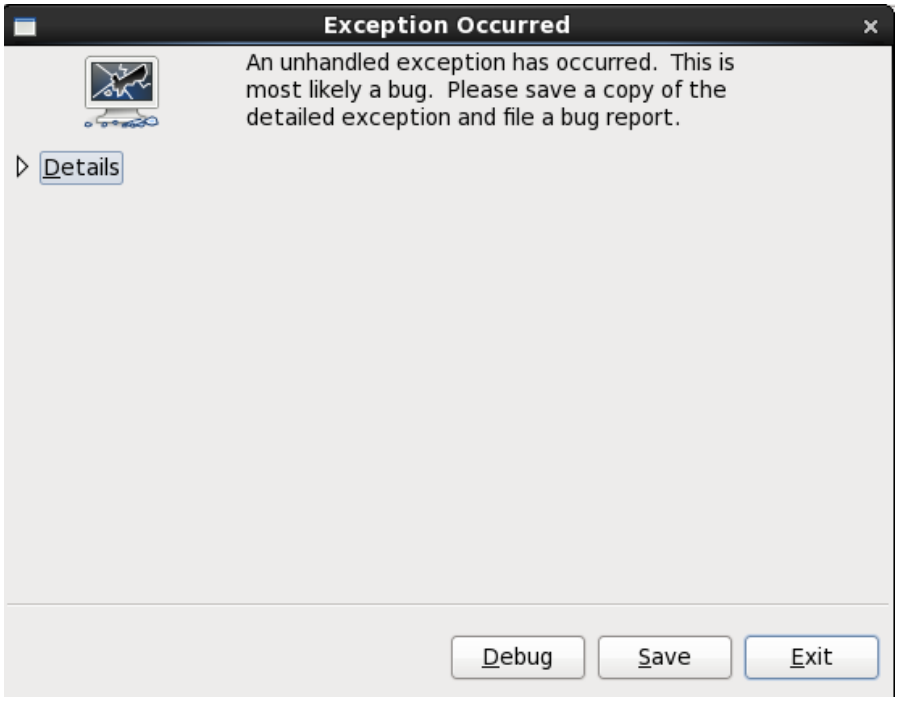

Exception Occurred
An unhandled exception has occurred. This is most likely a bug. Please save a copy of the detailed exception and file a bug report.
Details
Debug
Save
Exit

Abbildung 24.1. Das Dialogfeld der Absturzmeldung

Details

zeigt Ihnen die Einzelheiten des Fehlers:

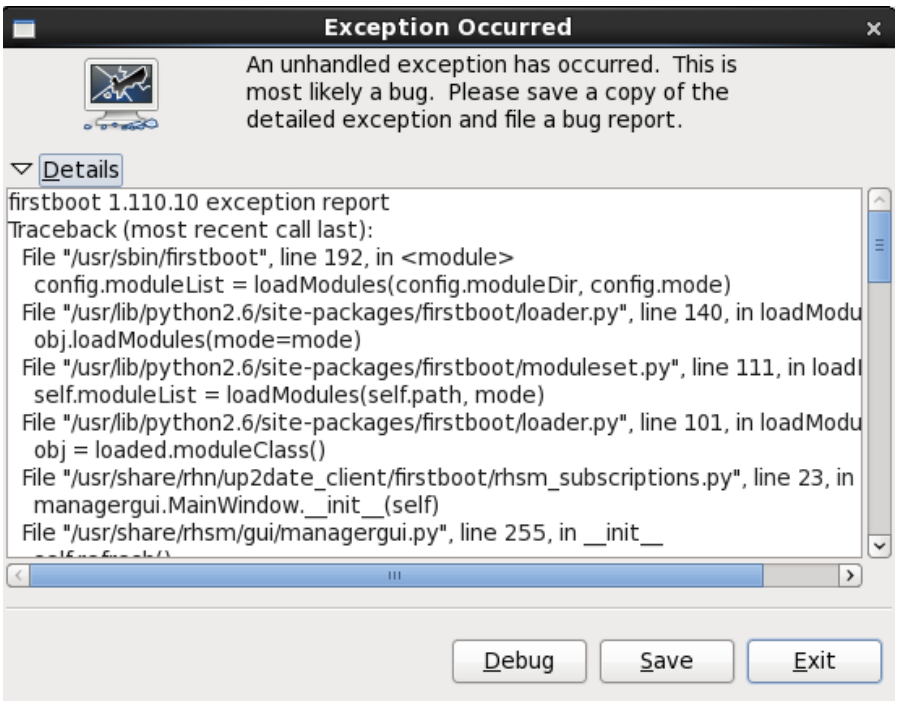

Exception Occurred
An unhandled exception has occurred. This is most likely a bug. Please save a copy of the detailed exception and file a bug report.
Details
firstboot 1.110.10 exception report
Traceback (most recent call last):
File "/usr/sbin/firstboot", line 192, in <module>
config.moduleList = loadModules(config.moduleDir, config.mode)
File "/usr/lib/python2.6/site-packages/firstboot/loader.py", line 140, in loadModu
obj.loadModules(mode=mode)
File "/usr/lib/python2.6/site-packages/firstboot/moduleset.py", line 111, in loadI
self.moduleList = loadModules(self.path, mode)
File "/usr/lib/python2.6/site-packages/firstboot/loader.py", line 101, in loadModu
obj = loaded.moduleClass()
File "/usr/share/rhn/up2date_client/firstboot/rhsm_subscriptions.py", line 23, in
managergui.MainWindow.__init__(self)
File "/usr/share/rhsm/gui/managergui.py", line 255, in __init__
Debug
Save
Exit

Abbildung 24.2. Details des Absturzes

Speichern

speichert Einzelheiten des Fehlers lokal oder entfernt:

Beenden

beendet den Installationsvorgang.

Falls Sie **Speichern** im Haupt-Dialog auswählen, können Sie aus den folgenden Optionen auswählen:

/tmp/abrt-tmp-2012-02-10-05:48:04-680
Select reporter
Select how you would like to report the problem:
Logger - Save the report locally
Red Hat Customer Support - Report to Red Hat support
Report uploader - Upload compressed report to url of choice
Preferences
Close
Cancel
Forward

Abbildung 24.3. Reporting-Tool wählen

Logger

speichert Einzelheiten des Fehlers als Protokolldatei auf der lokalen Festplatte, an einem Speicherort Ihrer Wahl.

Red Hat Kunden-Support

reicht den Absturzbericht beim Kunden-Support ein für Hilfestellung.

Berichts-Uploader

lädt eine komprimierte Version des Absturzberichts nach Bugzilla hoch oder an eine URL Ihrer Wahl.

Bevor Sie den Bericht einreichen, klicken Sie auf **Einstellungen**, um ein Ziel festzulegen oder um Authentifikationsdetails anzugeben. Wählen Sie die Berichtsmethode, die Sie konfigurieren möchten, und klicken Sie auf **Ereignis konfigurieren**.

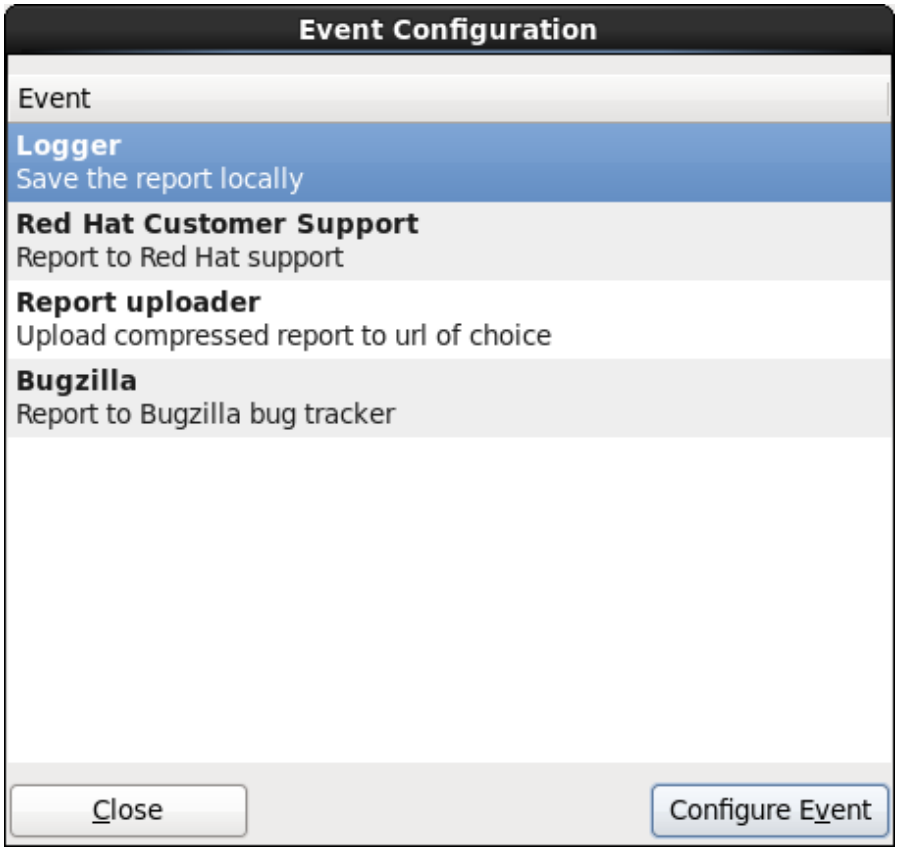


Abbildung 24.4. Konfigurieren der Berichts-Tool-Einstellungen

Logger

Legen Sie einen Pfad und einen Dateinamen für die Protokolldatei fest. Markieren Sie das Auswahlkästchen **Anfügen**, wenn Sie neue Inhalte an eine vorhandene Protokolldatei anfügen möchten.

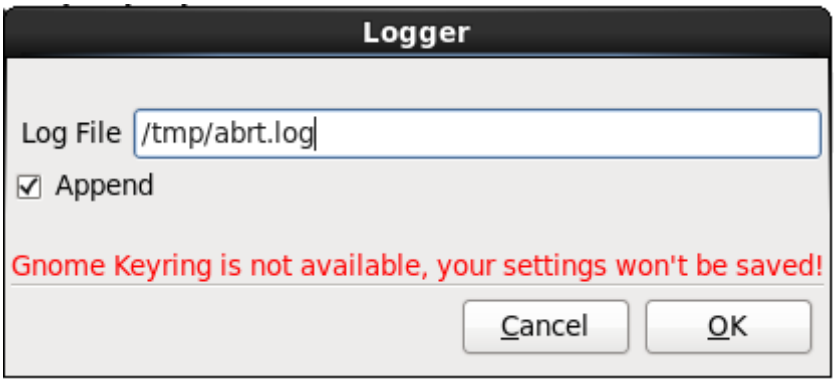


Abbildung 24.5. Lokalen Pfad für Protokolldatei festlegen

Red Hat Kunden-Support

Geben Sie Ihren Red Hat Network Benutzernamen und Ihr Passwort an, damit der Bericht den Kunden-Support erreicht und Ihrem Account zugeordnet wird. Die URL ist bereits angegeben und die Option **SSL prüfen** ist standardmäßig ausgewählt.

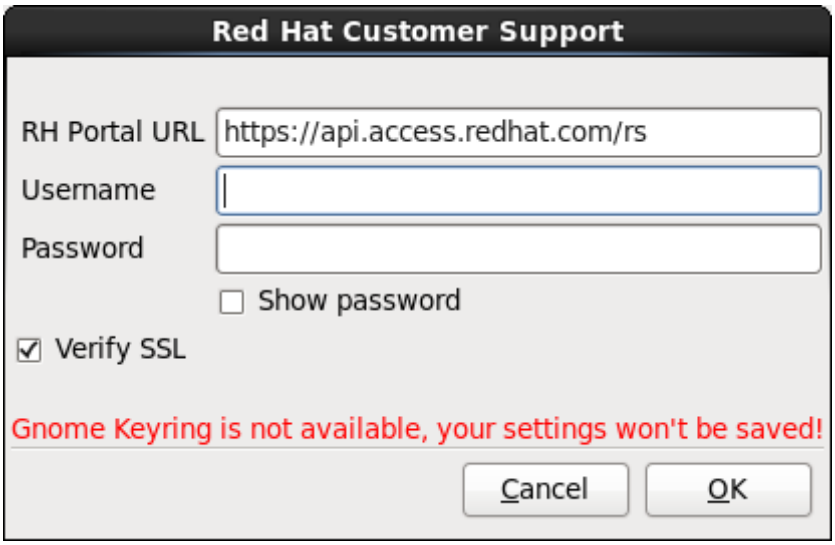


Abbildung 24.6. Red Hat Network Authentifikationsdetails angeben

Berichts-Uploader

Geben Sie eine URL an, um eine komprimierte Version des Absturzberichts hochzuladen.

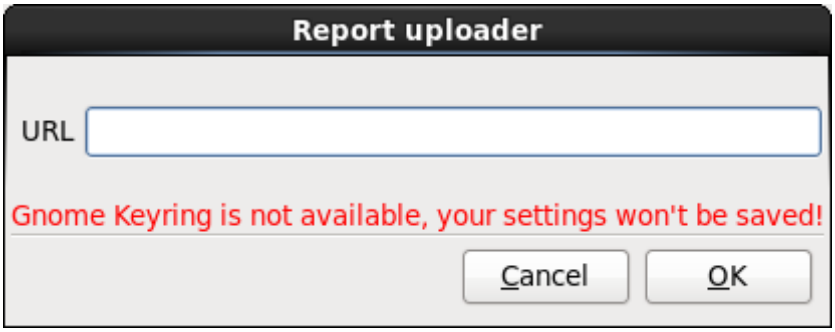


Abbildung 24.7. URL zum Hochladen des Absturzberichts angeben

Bugzilla

Geben Sie Ihren Bugzilla-Benutzernamen und Ihr Passwort ein, um anhand des Absturzberichts einen Fehlerbericht in Red Hats System zur Nachverfolgung von Fehlerberichten einzureichen. Die URL ist bereits angegeben und die Option **SSL prüfen** ist standardmäßig ausgewählt.

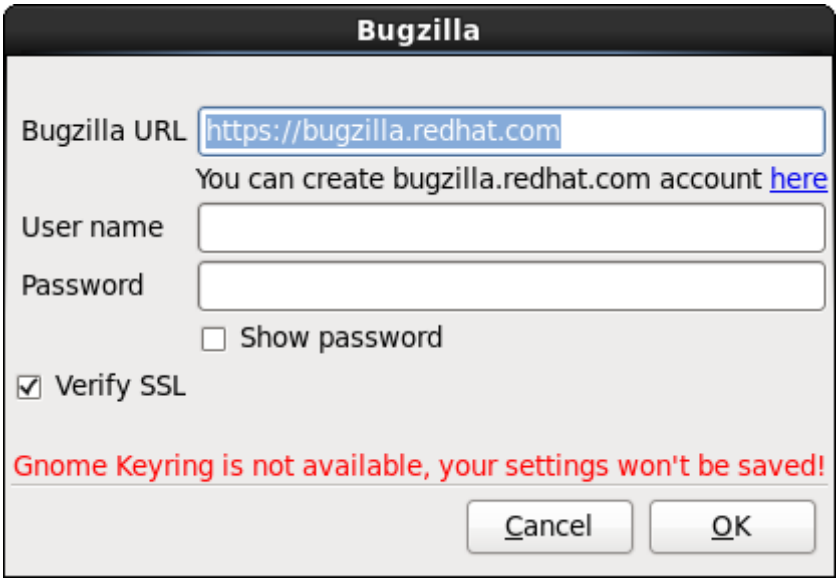


Abbildung 24.8. Bugzilla Authentifikationsdetails angeben

Nachdem Sie Ihre Einstellungen vorgenommen haben, klicken Sie auf **OK**, um zum Dialog zur Berichtsauswahl zurückzukehren. Wählen Sie aus, wie Sie das Problem berichten möchten, und klicken Sie auf **Weiter**.

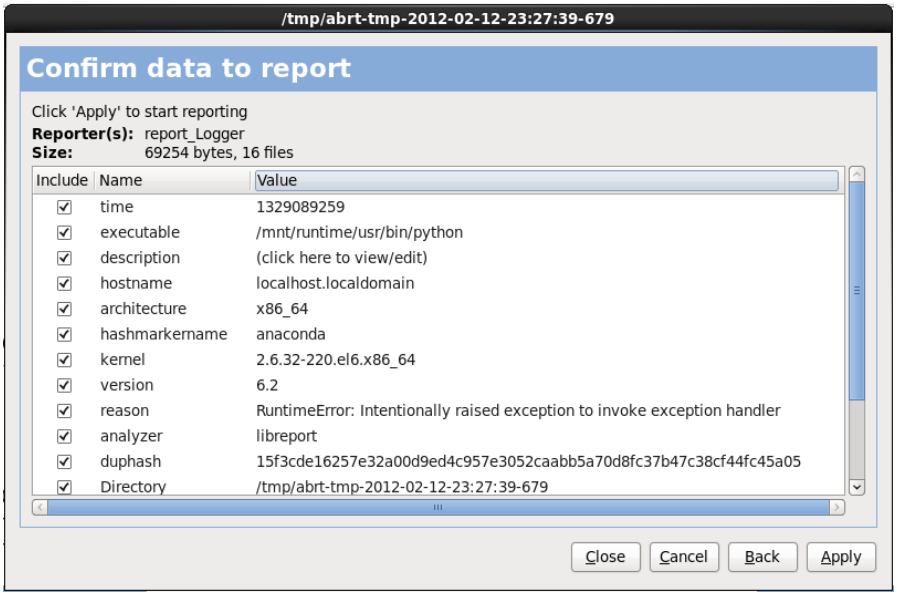


Abbildung 24.9. Berichten der Daten bestätigen

Sie können den Bericht nun anpassen, indem Sie das Häkchen bei den einzelnen Informationen setzen

oder entfernen, die mit einbezogen oder ausgeschlossen werden sollen. Wenn Sie fertig sind, klicken Sie auf **Anwenden**.

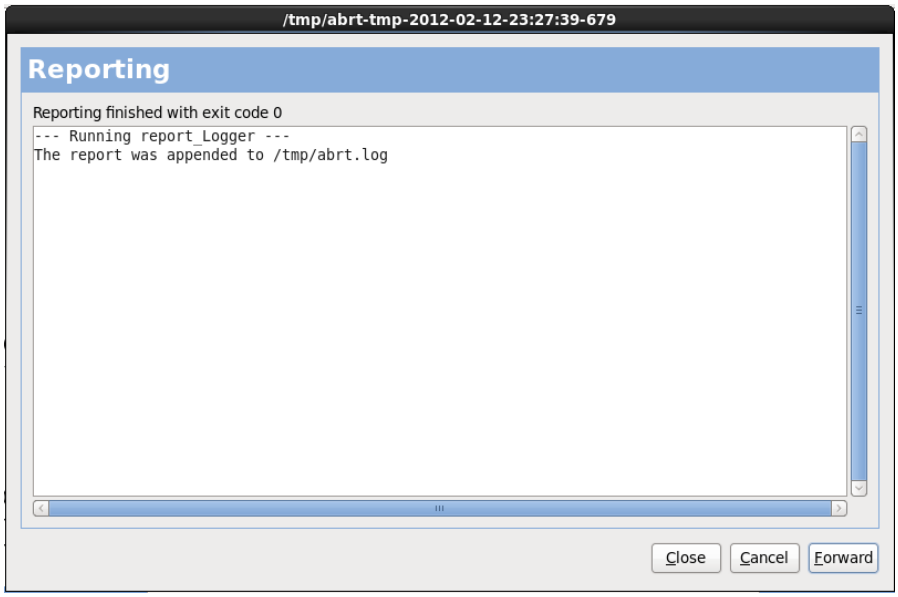


Abbildung 24.10. Berichterstattung läuft

Dieser Bildschirm zeigt das Ergebnis des Berichts, einschließlich etwaiger Fehler bei der Übertragung oder Speicherung des Protokolls. Klicken Sie auf **Weiter**, um fortzufahren.

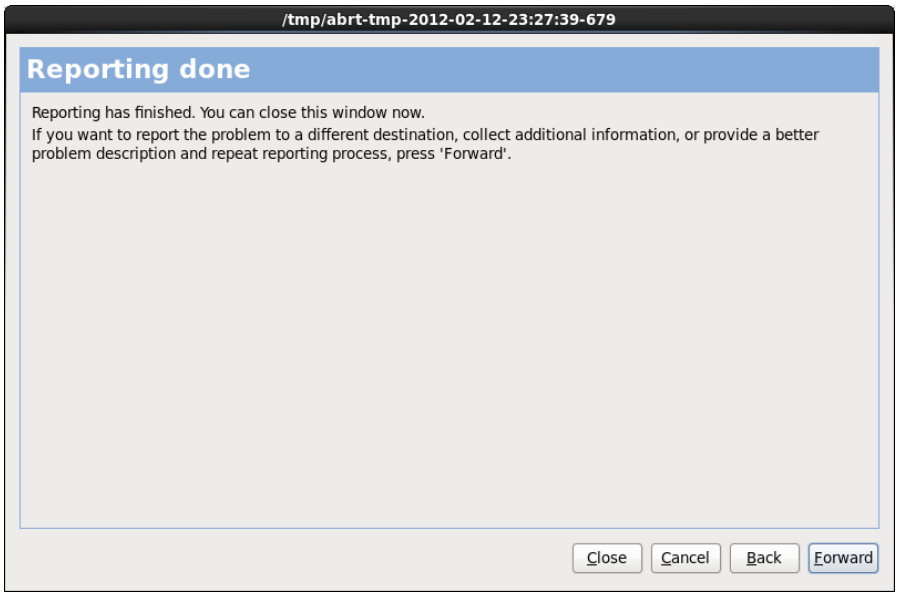

/tmp/abrt-tmp-2012-02-12-23:27:39-679
Reporting done
Reporting has finished. You can close this window now.
If you want to report the problem to a different destination, collect additional information, or provide a better problem description and repeat reporting process, press 'Forward'.
Close
Cancel
Back
Forward

Abbildung 24.11. Berichterstattung abgeschlossen

Die Berichterstattung ist nun abgeschlossen. Klicken Sie auf **Weiter**, um zum Dialog der Berichtsauswahl zurückzukehren. Sie können nun entweder weitere Fehler berichten, oder Sie können auf **Schließen** klicken, um das Reporting-Tool zu verlassen und anschließend auf **Beenden**, um den Installationsvorgang zu schließen.

24.2.3. Andere Partitionierungsprobleme

Wenn Sie Partitionen manuell anlegen, aber nicht zum nächsten Bildschirm wechseln können, haben Sie vermutlich nicht alle Partitionen erstellt, die zum Fortfahren der Installation benötigt werden.

Sie müssen mindestens folgende Partitionen besitzen:

- Eine **/** (root)-Partition
- Eine <swap>-Partition vom Typ swap

Werfen Sie einen Blick auf Abschnitt 23.15.5, „Empfohlenes Partitionsschema“ für weitere Informationen.

Anmerkung

Wenn Sie eine Partition als Swap definieren, dürfen Sie ihr keinen Einhängepunkt zuweisen. **Anaconda** übernimmt für Sie automatisch das Zuweisen des Einhängepunkts.

24.3. Probleme nach der Installation

24.3.1. Entfernte Grafische Desktops und XDMCP

Falls Sie das X-Window-System installiert haben, und sich bei Ihrem Red Hat Enterprise Linux System mit einem grafischen Anmelde-Manager anmelden möchten, aktivieren Sie das *X Display Manager Control Protocol* (XDMCP). Dieses Protokoll ermöglicht es Benutzern, sich von Remote aus an einer Desktop-Umgebung von jedem beliebigen kompatiblen X-Window-Client aus (wie einem via Netzwerk verbundenen Arbeitsplatzrechner oder X-Terminal) anzumelden. Um Remote-Anmeldungen unter Verwendung von XDMCP zu aktivieren, bearbeiten Sie die folgende Zeile in der Datei **/etc/gdm/custom.conf** auf dem Red Hat Enterprise Linux System mit einem Texteditor wie **vi** oder **nano**:

Fügen Sie die Zeile **Enable=true** hinzu, speichern die Datei und beenden den Texteditor. Wechseln Sie zu Runlevel 5, um den X11-Server zu starten:

```
/sbin/init 5
```

Starten Sie eine Remote-X11-Session vom Client-Rechner aus unter Verwendung von **X**. Zum Beispiel:

```
X :1 -query s390vm.example.com
```

Dieser Befehl stellt die Verbindung zum Remote-X11-Server via XDMCP her (ersetzen Sie ***s390vm.example.com*** mit dem Hostname des Remote-X11-Servers) und zeigt den entfernten grafischen Anmeldebildschirm auf der Anzeige **:1** des Client-Systems (normalerweise mit Hilfe der Tastenkombination **Strg**-**Alt**-**F8** aufrufbar) an.

Sie können entfernte Desktop-Sitzungen auch mit einem *geschachtelten* X11-Server verwenden, der dem entfernten Desktop ein Fenster in Ihrer aktuellen X11-Sitzung öffnet.**Xnest** ermöglicht es Benutzern, einen entfernten Desktop in ihrer lokalen X11-Sitzung verschachtelt zu öffnen. Führen Sie beispielsweise **Xnest** unter Verwendung des folgenden Befehls aus und ersetzen dabei ***s390vm.example.com*** mit dem Hostname des entfernten X11-Servers:

```
Xnest :1 -query s390vm.example.com
```

24.3.2. Probleme beim Anmelden

Wenn Sie auf den **firstboot**-Bildschirmen kein Benutzerkonto erstellt haben, wechseln Sie auf eine

Konsole, indem Sie **Strg**+**Alt**+**F2** drücken, melden Sie sich als Root-Benutzer an und geben Sie das Root-Passwort ein.

Falls Sie sich nicht an Ihr Root-Passwort erinnern können, booten Sie ihr System in den Single-User-Modus, indem Sie die Option **single** an das zipl Boot-Menü anhängen. Sie können die Option auch mit Hilfe von anderen Möglichkeiten für das Anhängen von Kernel-Kommandozeilenoptionen an IPL anhängen.

Nachdem Sie in den Einzelbenutzermodus gebootet haben und Zugriff auf die # -Eingabeaufforderung haben, müssen Sie den Befehl **passwd root** eingeben, mit dem Sie ein neues Passwort für Root eingeben können. Danach können Sie mit dem Befehl **shutdown -r now** Ihr System mit dem neuen Passwort erneut booten.

Wenn Sie sich nicht mehr an das Passwort Ihres Benutzer-Accounts erinnern können, müssen Sie sich als Root anmelden. Geben Sie zu diesem Zweck **su -** und Ihr Root-Passwort ein, wenn Sie dazu aufgefordert werden. Geben Sie anschließend **passwd <username>** ein. Dadurch können Sie ein neues Passwort für den angegebenen Benutzer-Account eingeben.

Wird der grafische Anmeldebildschirm nicht angezeigt, sollten Sie Ihre Hardware auf Kompatibilitätsprobleme überprüfen. Die *Hardware-Kompatibilitätsliste* finden Sie unter:

```
http://hardware.redhat.com/hcl/
```

24.3.3. Ihr Drucker funktioniert nicht

Wenn Sie sich nicht sicher sind, wie Sie Ihren Drucker einstellen sollen oder wenn er nicht ordnungsgemäß arbeitet, versuchen Sie, die Anwendung **Druckerkonfiguration** zu verwenden.

Geben Sie an einer Shell-Eingabeaufforderung den Befehl **system-config-printer** ein, um das Tool zur **Druckerkonfiguration** zu starten. Wenn Sie nicht als Root angemeldet sind, werden Sie aufgefordert, das Root-Passwort einzugeben, um fortfahren zu können.

24.3.4. Apache HTTP Server oder Sendmail reagieren beim Start nicht mehr

Falls **Apache HTTP Server** (**httpd**) oder **Sendmail** sbeim Start nicht reagieren, vergewissern Sie sich, dass die Datei **/etc/hosts** folgende Zeile enthält:

```
127.0.0.1  localhost.localdomain  localhost
```

Kapitel 25. Konfiguration eines installierten Linux auf einer System z-Instanz

Für weitere Informationen zu Linux auf System z, werfen Sie einen Blick auf die unter Kapitel 27, *IBM System z Referenzen* aufgeführten Veröffentlichungen. Einige der häufigsten Aufgaben werden hier beschrieben.

25.1. DASDs hinzufügen

Nachfolgend ist ein Beispiel aufgeführt, wie ein DASD online gesetzt werden kann, wie es formatiert werden kann und wie die Änderungen persistent gemacht werden können.

Anmerkung

Stellen Sie sicher, dass das Gerät an das Linux-System angehängt, oder damit verbunden ist, wenn dieses unter z/VM läuft.

```
CP ATTACH EB1C TO *
```

Um eine Mini-Platte, auf die Sie Zugriff haben, zu verbinden, geben Sie beispielsweise ein:

```
CP LINK RHEL6X 4B2E 4B2E MR
DASD 4B2E LINKED R/W
```

Siehe z/VM: CP Commands and Utilities Reference, SC24-6175 für Details zu Befehlen.

25.1.1. DASDs dynamisch online setzen

Um ein DASD online zu setzen, befolgen Sie folgende Schritte:

1. Verwenden Sie den Befehl **cio_ignore**, um das DASD aus der Liste der zu ignorierenden Geräte zu entfernen und für Linux sichtbar zu machen:

   ```
   # cio_ignore -r device_number
   ```

   Ersetzen Sie ***device_number*** mit der Gerätenummer des DASD. Zum Beispiel:

   ```
   # cio_ignore -r 4b2e
   ```

2. Setzen Sie das Gerät online. Verwenden Sie einen Befehl der folgenden Form:

   ```
   # chccwdev -e device_number
   ```

   Ersetzen Sie ***device_number*** mit der Gerätenummer des DASD. Zum Beispiel:

   ```
   # chccwdev -e 4b2e
   ```

   Alternativ können Sie das Gerät unter Verwendung der sysfs-Attribute online setzen:

   a. Verwenden Sie den Befehl **cd** um in das /sys/-Verzeichnis zu wechseln, das den Datenträger repräsentiert:

```
# cd /sys/bus/ccw/drivers/dasd-eckd/0.0.4b2e/
# ls -l
total 0
-r--r--r--  1 root root 4096 Aug 25 17:04 availability
-rw-r--r--  1 root root 4096 Aug 25 17:04 cmb_enable
-r--r--r--  1 root root 4096 Aug 25 17:04 cutype
-rw-r--r--  1 root root 4096 Aug 25 17:04 detach_state
-r--r--r--  1 root root 4096 Aug 25 17:04 devtype
-r--r--r--  1 root root 4096 Aug 25 17:04 discipline
-rw-r--r--  1 root root 4096 Aug 25 17:04 online
-rw-r--r--  1 root root 4096 Aug 25 17:04 readonly
-rw-r--r--  1 root root 4096 Aug 25 17:04 use_diag
```

b. Überprüfen Sie, ob das Gerät bereits online ist:

```
# cat online
0
```

c. Wenn nicht, dann bringen Sie ihn mit Hilfe des folgenden Befehls online:

```
# echo 1 > online
# cat online
1
```

3. Überprüfen Sie, als welcher Blockgeräteknoten auf ihn zugegriffen wird:

```
# ls -l
total 0
-r--r--r--  1 root root 4096 Aug 25 17:04 availability
lrwxrwxrwx  1 root root    0 Aug 25 17:07 block -> ../../../../block/dasdb
-rw-r--r--  1 root root 4096 Aug 25 17:04 cmb_enable
-r--r--r--  1 root root 4096 Aug 25 17:04 cutype
-rw-r--r--  1 root root 4096 Aug 25 17:04 detach_state
-r--r--r--  1 root root 4096 Aug 25 17:04 devtype
-r--r--r--  1 root root 4096 Aug 25 17:04 discipline
-rw-r--r--  1 root root    0 Aug 25 17:04 online
-rw-r--r--  1 root root 4096 Aug 25 17:04 readonly
-rw-r--r--  1 root root 4096 Aug 25 17:04 use_diag
```

Wie in diesem Beispiel gezeigt, wird auf das Gerät 4B2E als /dev/dasdb zugegriffen.

Mit Hilfe dieser Anweisungen wird ein DASD für die aktuelle Sitzung online gesetzt. Dies hat jedoch bei Neustarts keinen Bestand. Für Anweisungen für das Setzen eines DASDs auf online, siehe Abschnitt 25.1.3, „DASDs persistent online setzen“. Wenn Sie mit DASDs arbeiten, verwenden Sie die beständigen symbolischen Links für Geräte unter **/dev/disk/by-path/**.

Sie finden weitere Informationen im DASD-Kapitel in *Linux auf System z. Gerätetreiber, Features und Befehle unter Red Hat Enterprise Linux 6*.

25.1.2. Vorbereiten eines neuen DASD mit Low-Level-Formatierung

Sobald die Platte online ist, wechseln Sie zurück in das Verzeichnis **/root** und formatieren das Gerät Low-Level. Dies ist nur einmal während der gesamten Lebensspanne eines DASD erforderlich:

```
# cd
# dasdfmt -b 4096 -d cdl -p /dev/disk/by-path/ccw-0.0.4b2e
Drive Geometry: 10017 Cylinders * 15 Heads =  150255 Tracks

I am going to format the device /dev/disk/by-path/ccw-0.0.4b2e in the following
way:
   Device number of device : 0x4b2e
   Labelling device        : yes
   Disk label              : VOL1
   Disk identifier         : 0X4B2E
   Extent start (trk no)   : 0
   Extent end (trk no)     : 150254
   Compatible Disk Layout  : yes
   Blocksize               : 4096

--->> ATTENTION! <<---
All data of that device will be lost.
Type "yes" to continue, no will leave the disk untouched: yes
cyl    97 of  3338 |#----------------------------------------------|   2%
```

Wenn der Fortschrittsbalken das Ende erreicht hat und die Formatierung komplett ist, gibt **dasdfmt** die folgende Ausgabe aus:

```
Rereading the partition table...
Exiting...
```

Verwenden Sie nun fdasd, um das DASD zu partitionieren. Sie können bis zu drei Partitionen auf einem DASD erstellen. In unserem Beispiel hier erstellen wir eine Partition, die sich über die gesamte Platte erstreckt:

```
# fdasd -a /dev/disk/by-path/ccw-0.0.4b2e
auto-creating one partition for the whole disk...
writing volume label...
writing VTOC...
checking !
wrote NATIVE!
rereading partition table...
```

Sie finden weitere Informationen im DASD-Kapitel in *Linux auf System z. Gerätetreiber, Features und Befehle unter Red Hat Enterprise Linux 6*.

Sobald ein (Low-Level formatiertes) DASD online ist, kann es wie jede andere Platte unter Linux verwendet werden. Sie können beispielsweise Dateisysteme, physische LVM-Datenträger oder Swap-Platz auf den Partitionen erstellen, z.B. **/dev/disk/by-path/ccw-0.0.4b2e-part1**. Verwenden Sie niemals den das vollständige DASD-Gerät (**dev/dasdb**) für etwas anderes als die Befehle **dasdfmt** und **fdasd**. Wenn Sie das gesamte DASD verwenden möchten, erstellen Sie eine Partition, die sich über das gesamte Gerät verteilt, wie im oben aufgeführten Beispiel **fdasd**.

Um später zusätzliche Platten hinzuzufügen, ohne bereits bestehende Platteneinträge in beispielsweise **/etc/fstab** zu zerstören, verwenden Sie die persistenten symbolischen Geräte-Links unter **/dev/disk/by-path/**.

25.1.3. DASDs persistent online setzen

Die oben aufgeführten Anweisungen legten dar, wie DASDs dynamisch in einem laufenden System aktiviert werden können. Solche Änderungen sind jedoch nicht persistent und überstehen keinen

Neustart. Das persistente Ändern der DASD-Konfiguration auf Ihrem Linux-System hängt davon ab, ob das DASD Bestandteil des Root-Dateisystems ist. Die DASDs, die für das Root-System benötigt werden, müssen sehr früh während des Boot-Prozesses via **initramfs** aktiviert werden, damit das Root-Dateisystem eingehängt werden kann.

cio_ignore wird transparent für persistente Gerätekonfigurationen gehandhabt und Sie brauchen keine Geräte aus der Ignorier-Liste manuell freigeben.

25.1.3.1. DASDs, die Teil des Root-Dateisystems sind

Die einzige Datei, die Sie für das Hinzufügen von DASDs, die Teil des Root-Dateisystems sind, verändern müssen, ist **/etc/zipl.conf**. Führen Sie anschließend das **zipl** Bootloader-Werkzeug aus. Das **initramfs** muss nicht erneut erstellt werden.

Es gibt zwei Boot-Parameter, um DASDs zu einem frühen Zeitpunkt im Boot-Prozess zu aktivieren:

- ***rd_DASD=***
- ***rd_DASD_MOD=*** — lediglich aus Kompatibilitätsgründen für ältere Systemkonfigurationen bereitgestellt. Werfen Sie einen Blick auf die ***dasd=*** Parameterbeschreibung im DASD-Kapitel in *Linux auf System z. Gerätetreiber, Features und Befehle unter Red Hat Enterprise Linux 6* für weitere Details.

Die Option ***rd_DASD*** verwendet eine durch Kommas getrennte Liste als Eingabe. Die Liste beinhaltet eine Geräte-Bus-ID und optional zusätzliche Parameter, bestehend aus Key-Value-Paaren, die DASD **sysfs**-Attributen entsprechen.

Nachfolgend ist eine Beispieldatei **zipl.conf** für ein System aufgeführt, die physische Datenträger auf Partitionen von zwei DASDs für eine LVM-Datenträgergruppe **vg_devel1** verwendet, die einen logischen Datenträger **lv_root** für das Root-Dateisystem besitzt.

```
[defaultboot]
default=linux
target=/boot/
[linux]
        image=/boot/vmlinuz-2.6.32-19.el6.s390x
        ramdisk=/boot/initramfs-2.6.32-19.el6.s390x.img
        parameters="root=/dev/mapper/vg_devel1-lv_root
rd_DASD=0.0.0200,use_diag=0,readonly=0,erplog=0,failfast=0
rd_DASD=0.0.0207,use_diag=0,readonly=0,erplog=0,failfast=0
rd_LVM_LV=vg_devel1/lv_root rd_NO_LUKS rd_NO_MD rd_NO_DM LANG=en_US.UTF-8
SYSFONT=latarcyrheb-sun16 KEYTABLE=us cio_ignore=all,!0.0.0009"
```

Nehmen wir einmal an, Sie wollen einen weiteren physischen Datenträger auf einer Partition eines dritten DASD mit dem Geräte-BUS **ID 0.0.202b** erstellen. Um dies zu erreichen, fügen Sie einfach **rd_DASD=0.0.202b** zu der Parameterzeile Ihres Boot-Kernels in **zipl.conf** hinzu:

```
[defaultboot]
default=linux
target=/boot/
[linux]
        image=/boot/vmlinuz-2.6.32-19.el6.s390x
        ramdisk=/boot/initramfs-2.6.32-19.el6.s390x.img
        parameters="root=/dev/mapper/vg_devel1-lv_root
rd_DASD=0.0.0200,use_diag=0,readonly=0,erplog=0,failfast=0
rd_DASD=0.0.0207,use_diag=0,readonly=0,erplog=0,failfast=0 rd_DASD=0.0.202b
rd_LVM_LV=vg_devel1/lv_root rd_NO_LUKS rd_NO_MD rd_NO_DM LANG=en_US.UTF-8
SYSFONT=latarcyrheb-sun16 KEYTABLE=us cio_ignore=all,!0.0.0009"
```

Führen Sie **zipl** aus, um die Änderungen von **/etc/zipl.conf** für das nächste Booten (IPL) anzuwenden:

```
# zipl -V
Using config file '/etc/zipl.conf'
Target device information
  Device.......................: 5e:00
  Partition....................: 5e:01
  Device name..................: dasda
  DASD device number...........: 0201
  Type.........................: disk partition
  Disk layout..................: ECKD/compatible disk layout
  Geometry - heads.............: 15
  Geometry - sectors...........: 12
  Geometry - cylinders.........: 3308
  Geometry - start.............: 24
  File system block size.......: 4096
  Physical block size..........: 4096
  Device size in physical blocks..: 595416
Building bootmap in '/boot/'
Building menu 'rh-automatic-menu'
Adding #1: IPL section 'linux' (default)
  kernel image......: /boot/vmlinuz-2.6.32-19.el6.s390x
  kernel parmline...: 'root=/dev/mapper/vg_devel1-lv_root
rd_DASD=0.0.0200,use_diag=0,readonly=0,erplog=0,failfast=0
rd_DASD=0.0.0207,use_diag=0,readonly=0,erplog=0,failfast=0 rd_DASD=0.0.202b
rd_LVM_LV=vg_devel1/lv_root rd_NO_LUKS rd_NO_MD rd_NO_DM LANG=en_US.UTF-8
SYSFONT=latarcyrheb-sun16 KEYTABLE=us cio_ignore=all,!0.0.0009'
  initial ramdisk...: /boot/initramfs-2.6.32-19.el6.s390x.img
  component address:
    kernel image....: 0x00010000-0x00a70fff
    parmline........: 0x00001000-0x00001fff
    initial ramdisk.: 0x02000000-0x022d2fff
    internal loader.: 0x0000a000-0x0000afff
Preparing boot device: dasda (0201).
Preparing boot menu
  Interactive prompt......: enabled
  Menu timeout.............: 15 seconds
  Default configuration...: 'linux'
Syncing disks...
Done.
```

25.1.3.2. DASDs, die nicht Teil des Root-Dateisystems sind

DASDs, die nicht Teil des Root-Dateisystems sind, d.h. *Datenplatten*, werden persistent in der Datei **/etc/dasd.conf** konfiguriert. Es beinhaltet ein DASD pro Zeile. Jede Zeile beginnt mit der Geräte-

Bus-ID eines DASD. Optional kann jede Zeile mit Optionen fortgeführt werden, die durch ein Leerzeichen oder Tabulatur-Zeichen getrennt werden. Optionen bestehen aus Key-Value-Pairs, bei denen der Schlüssel (Key) und der Wert (Value) durch ein Gleichzeichen getrennt werden.

Der Schlüssel entspricht einem beliebiegen, gültigen **sysfs**-Attribut, das ein DASD ggf. besitzt. Der Wert wird zu dem **sysfs**-Attribut des Schlüssels geschrieben. Einträge in **/etc/dasd.conf** werden von udev aktiviert und konfiguriert, wenn ein DASD zum System hinzugefügt wird. Zum Zeitpunkt des Bootens werden alle für das System sichtbaren DASDs hinzugefügt und aktivieren **udev**.

Beispielinhalt von **/etc/dasd.conf**:

```
0.0.0207
0.0.0200 use_diag=1 readonly=1
```

Änderungen an **/etc/dasd.conf** werden nur nach einem Neustart des Systems oder dem dynamischen Hinzufügen eines neuen DASD durch Änderung der I/O-Konfiguration des Systems gültig (d.h., das DASD wird unter z/VM angehängt). Alternativ können Sie die Aktivierung eines neuen Eintrags für ein DASD, das zuvor nicht aktiv war, in **/etc/dasd.conf** mit den folgenden Befehlen umsetzen:

1. Verwenden Sie den Befehl **cio_ignore**, um das DASD aus der Liste der zu ignorierenden Geräte zu entfernen und für Linux sichtbar zu machen:

   ```
   # cio_ignore -r device_number
   ```

   Zum Beispiel:

   ```
   # cio_ignore -r 021a
   ```

2. Initiieren Sie die Aktivierung durch das Schreiben in das ***uevent***-Attribut des Geräts:

   ```
   echo add > /sys/bus/ccw/devices/device-bus-ID/uevent
   ```

   Zum Beispiel:

   ```
   echo add > /sys/bus/ccw/devices/0.0.021a/uevent
   ```

25.2. FCP-angehängte Logische Units (LUNs) hinzufügen

Nachfolgend ist ein Beispiel für das Hinzufügen eines FCP-LUNs aufgeführt.

Anmerkung

Vergewissern Sie sich bei der Ausführung unter z/VM, dass der FCP-Adapter an die virtuelle z/VM Gast-Maschine angehängt ist. Für das Multipathing in Produktionsumgebungen gäbe es mindestens zwei FCP-Geräte auf zwei verschiedenen physischen Adaptern (CHPIDs). Zum Beispiel:

```
CP ATTACH FC00 TO *
CP ATTACH FCD0 TO *
```

25.2.1. Ein FCP-LUN dynamisch aktivieren

Führen Sie folgende Schritte aus, um ein LUN zu aktivieren:

1. Verwenden Sie den Befehl **cio_ignore**, um den FCP-Adapter aus der Liste der ignorierten Geräte zu entfernen und für Linux sichtbar zu machen:

   ```
   # cio_ignore -r device_number
   ```

   Ersetzen Sie ***device_number*** mit der Gerätenummer des FCP-Adapters. Zum Beispiel:

2. Verwenden Sie den folgenden Befehl, um das FCP-Adaptergerät online zu setzen:

   ```
   # chccwdev -e fc00
   ```

3. Vergewissern Sie sich, dass die erforderliche WWPN durch das automatische Scannen der Ports durch den zfcp-Gerätetreiber gefunden wurde:

   ```
   # ls -l /sys/bus/ccw/drivers/zfcp/0.0.fc00/
   drwxr-xr-x.  3 root root    0 Apr 28 18:19 0x500507630040710b
   drwxr-xr-x.  3 root root    0 Apr 28 18:19 0x50050763050b073d
   drwxr-xr-x.  3 root root    0 Apr 28 18:19 0x500507630e060521
   drwxr-xr-x.  3 root root    0 Apr 28 18:19 0x500507630e860521
   -r--r--r--.  1 root root 4096 Apr 28 18:17 availability
   -r--r--r--.  1 root root 4096 Apr 28 18:19 card_version
   -rw-r--r--.  1 root root 4096 Apr 28 18:17 cmb_enable
   -r--r--r--.  1 root root 4096 Apr 28 18:17 cutype
   -r--r--r--.  1 root root 4096 Apr 28 18:17 devtype
   lrwxrwxrwx.  1 root root    0 Apr 28 18:17 driver ->
   ../../../../bus/ccw/drivers/zfcp
   -rw-r--r--.  1 root root 4096 Apr 28 18:17 failed
   -r--r--r--.  1 root root 4096 Apr 28 18:19 hardware_version
   drwxr-xr-x. 35 root root    0 Apr 28 18:17 host0
   -r--r--r--.  1 root root 4096 Apr 28 18:17 in_recovery
   -r--r--r--.  1 root root 4096 Apr 28 18:19 lic_version
   -r--r--r--.  1 root root 4096 Apr 28 18:17 modalias
   -rw-r--r--.  1 root root 4096 Apr 28 18:17 online
   -r--r--r--.  1 root root 4096 Apr 28 18:19 peer_d_id
   -r--r--r--.  1 root root 4096 Apr 28 18:19 peer_wwnn
   -r--r--r--.  1 root root 4096 Apr 28 18:19 peer_wwpn
   --w-------.  1 root root 4096 Apr 28 18:19 port_remove
   --w-------.  1 root root 4096 Apr 28 18:19 port_rescan
   drwxr-xr-x.  2 root root    0 Apr 28 18:19 power
   -r--r--r--.  1 root root 4096 Apr 28 18:19 status
   lrwxrwxrwx.  1 root root    0 Apr 28 18:17 subsystem ->  ../../../../bus/ccw
   -rw-r--r--.  1 root root 4096 Apr 28 18:17 uevent
   ```

4. Aktivieren Sie das FCP-LUN, indem Sie es zu dem Port (WWPN), durch den Sie auf das LUN zugreifen möchten, hinzufügen:

   ```
   # echo 0x4020400100000000 >
   /sys/bus/ccw/drivers/zfcp/0.0.fc00/0x50050763050b073d/unit_add
   ```

5. Finden Sie den zugewiesenen SCSI-Gerätenamen heraus:

```
# lszfcp -DV
/sys/devices/css0/0.0.0015/0.0.fc00/0x50050763050b073d/0x4020400100000000
/sys/bus/ccw/drivers/zfcp/0.0.fc00/host0/rport-0:0-
21/target0:0:21/0:0:21:1089355792
```

Für weitere Information werfen Sie einen Blick auf das Kapitel zu SCSI-über-Fibre-Channel in *Linux auf System z. Gerätetreiber, Features und Befehle unter Red Hat Enterprise Linux 6*.

25.2.2. FCP-LUNs persistent aktivieren

Die oben aufgeführten Anweisungen legten dar, wie FCP-LUNs dynamisch in einem laufenden System aktiviert werden können. Solche Änderungen sind jedoch nicht persistent und überstehen keinen Neustart. Das persistente Ändern der FCP-Konfiguration auf Ihrem Linux-System hängt davon ab, ob die FCP-LUNs Bestandteil des Root-Dateisystems ist. Die FCP-LUNs, die für das Root-System benötigt werden, müssen sehr früh während des Boot-Prozesses via **initramfs** aktiviert werden, damit das Root-Dateisystem eingehängt werden kann. **cio_ignore** wird transparent für persistente Gerätekonfigurationen gehandhabt und Sie brauchen keine Geräte von der Ignorierliste manuell entfernen.

25.2.2.1. FCP-LUNs, die Teil des Root-Dateisystems sind

Die einzige Datei, die Sie für das Hinzufügen von FCP-LUNs, die Teil des Root-Dateisystems sind, verändern müssen, ist **/etc/zipl.conf**. Führen Sie anschließend das **zipl** Bootloader-Werkzeug aus. Das **initramfs** muss nicht mehr erneut erstellt werden.

Red Hat Enterprise Linux stellt einen Parameter zur Aktivierung von FCP-LUNs zu einem frühen Zeitpunkt des Boot-Prozesses zur Verfügung: ***rd_ZFCP=***. Der Wert ist eine durch Kommas getrennte Liste, die die Geräte-BUS-ID, die WWPN als 16-ziffrige hexadezimale Zahl mit **0x** als Präfix und das FCP-LUN mit **0x** als Präfix und Nullen rechts für 16 Hexadezimale Ziffern, getrennt durch Leerzeichen oder Tabulator, beinhaltet.

Nachfolgend ist eine Beispieldatei **zipl.conf** für ein System aufgeführt, das physische Datenträger auf Partitionen von zwei FCP-LUNs für eine LVM-Datenträgergruppe **vg_devel1** verwendet, die einen logischen Datenträger **lv_root** für das Root-Dateisystem besitzt. Der Einfachheit halber wird ein Beispiel für die Konfiguration ohne Multipathing angezeigt.

```
[defaultboot]
default=linux
target=/boot/
[linux]
image=/boot/vmlinuz-2.6.32-19.el6.s390x
ramdisk=/boot/initramfs-2.6.32-19.el6.s390x.img
parameters="root=/dev/mapper/vg_devel1-lv_root
rd_ZFCP=0.0.fc00,0x5105074308c212e9,0x401040a000000000
rd_ZFCP=0.0.fc00,0x5105074308c212e9,0x401040a100000000
rd_LVM_LV=vg_devel1/lv_root rd_NO_LUKS rd_NO_MD rd_NO_DM LANG=en_US.UTF-8
SYSFONT=latarcyrheb-sun16 KEYTABLE=us cio_ignore=all,!0.0.0009"
```

Um einen weiteren physischen Datenträger auf einer Partition einer dritten FCP-LUN mit Gerätebus ID 0.0.fc00, WWPN 0x5105074308c212e9 und FCP LUN 0x401040a300000000 hinzuzufügen, fügen Sie einfach **rd_ZFCP=0.0.fc00,0x5105074308c212e9,0x401040a300000000** zu der Zeile mit den Parametern Ihres Boot-Kernels in **zipl.conf** hinzu, wie z.B.:

```
[defaultboot]
default=linux
target=/boot/
[linux]
image=/boot/vmlinuz-2.6.32-19.el6.s390x
ramdisk=/boot/initramfs-2.6.32-19.el6.s390x.img
parameters="root=/dev/mapper/vg_devel1-lv_root
rd_ZFCP=0.0.fc00,0x5105074308c212e9,0x401040a000000000
rd_ZFCP=0.0.fc00,0x5105074308c212e9,0x401040a100000000
rd_ZFCP=0.0.fc00,0x5105074308c212e9,0x401040a300000000
rd_LVM_LV=vg_devel1/lv_root rd_NO_LUKS rd_NO_MD rd_NO_DM LANG=en_US.UTF-8
SYSFONT=latarcyrheb-sun16 KEYTABLE=us cio_ignore=all,!0.0.0009"
```

Führen Sie **zipl** aus, um die Änderungen von **/etc/zipl.conf** für das nächste Booten (IPL) anzuwenden:

```
# zipl -V
Using config file '/etc/zipl.conf'
Target device information
Device.......................: 08:00
Partition....................: 08:01
Device name..................: sda
Device driver name...........: sd
Type.........................: disk partition
Disk layout..................: SCSI disk layout
Geometry - start.............: 2048
File system block size.......: 4096
Physical block size..........: 512
Device size in physical blocks..: 10074112
Building bootmap in '/boot/'
Building menu 'rh-automatic-menu'
Adding #1: IPL section 'linux' (default)
kernel image......: /boot/vmlinuz-2.6.32-19.el6.s390x
kernel parmline...: 'root=/dev/mapper/vg_devel1-lv_root
rd_ZFCP=0.0.fc00,0x5105074308c212e9,0x401040a000000000
rd_ZFCP=0.0.fc00,0x5105074308c212e9,0x401040a100000000
rd_ZFCP=0.0.fc00,0x5105074308c212e9,0x401040a300000000
rd_LVM_LV=vg_devel1/lv_root rd_NO_LUKS rd_NO_MD rd_NO_DM LANG=en_US.UTF-8
SYSFONT=latarcyrheb-sun16 KEYTABLE=us cio_ignore=all,!0.0.0009'
initial ramdisk...: /boot/initramfs-2.6.32-19.el6.s390x.img
component address:
kernel image....: 0x00010000-0x007a21ff
parmline........: 0x00001000-0x000011ff
initial ramdisk.: 0x02000000-0x028f63ff
internal loader.: 0x0000a000-0x0000a3ff
Preparing boot device: sda.
Detected SCSI PCBIOS disk layout.
Writing SCSI master boot record.
Syncing disks...
Done.
```

25.2.2.2. FCP LUNs, die nicht Teil des Root-Dateisystems sind

FCP-LUNs, die nicht Teil des Root-Dateisystems sind, d.h. *Datenplatten*, werden persistent in der Datei **/etc/zfcp.conf** konfiguriert. Es beinhaltet ein FCP-LUN pro Zeile. Jede Zeile enthält die Geräte-Bus-ID des FCP-Adapters, die WWPN als hexadezimale Zahl mit 16 Ziffern und **0x** Präfix und das FCP-LUN mit **0x**-Präfix und Nullen rechts für 16 Hexadezimale Ziffern, getrennt durch Leerzeichen oder Tabulator. Einträge in **/etc/zfcp.conf** werden durch udev aktiviert und konfiguriert, wenn ein FCP-Adapter zum

System hinzugefügt wird. Zum Zeitpunkt des Bootens werden alle für das System sichtbaren FCP-Adapter hinzugefügt und aktivieren **udev**.

Beispielinhalt von /etc/zfcp.conf:

```
0.0.fc00 0x5105074308c212e9 0x401040a000000000
0.0.fc00 0x5105074308c212e9 0x401040a100000000
0.0.fc00 0x5105074308c212e9 0x401040a300000000
0.0.fcd0 0x5105074308c2aee9 0x401040a000000000
0.0.fcd0 0x5105074308c2aee9 0x401040a100000000
0.0.fcd0 0x5105074308c2aee9 0x401040a300000000
```

Änderungen an **/etc/zfcp.conf** werden nur nach einem Neustart des Systems oder dem dynamischen Hinzufügen eines neuen FCP durch Änderung der I/O-Konfiguration des Systems gültig (d.h., ein Channel wird unter z/VM angehängt). Alternativ können Sie die Aktivierung eines neuen Eintrags für ein FCP, das zuvor nicht aktiv war, in **/etc/zfcp.conf** mit den folgenden Befehlen umsetzen:

1. Verwenden Sie den Befehl **cio_ignore**, um den FCP-Adapter aus der Liste der ignorierten Geräte zu entfernen und für Linux sichtbar zu machen:

   ```
   # cio_ignore -r device_number
   ```

   Ersetzen Sie ***device_number*** mit der Gerätenummer des FCP-Adapters. Zum Beispiel:

   ```
   # cio_ignore -r fcfc
   ```

2. Führen Sie Folgendes aus, um uevent zu initiieren, welches die Änderung aktiviert:

   ```
   echo add > /sys/bus/ccw/devices/device-bus-ID/uevent
   ```

   Zum Beispiel:

   ```
   echo add > /sys/bus/ccw/devices/0.0.fcfc/uevent
   ```

25.3. Ein Netzwerkgerät hinzufügen

Module für Netzwerkgerätetreiber werden automatisch von **udev** geladen.

Sie können eine Netzwerkschnittstelle auf IBM System z dynamisch oder persistent hinzufügen.

- Dynamisch
  1. Laden Sie den Gerätetreiber
  2. Entfernen Sie die Netzwerkgeräte aus der Liste der ignorierten Geräte.
  3. Erstellen Sie das Gruppen-Gerät.
  4. Konfigurieren Sie das Gerät.
  5. Bringen Sie das Gerät online.
- Persistent
  1. Erstellen Sie ein Konfigurations-Skript.
  2. Aktivieren Sie die Schnittstelle.

Die folgenden Abschnitte liefern Grundinformationen für jede Aufgabe von jedem IBM System z

Netzwerkgerätetreiber. Unter Abschnitt 25.3.1, „Ein qeth-Gerät hinzufügen“ wird beschrieben, wie ein qeth-Gerät zu einer existierenden Instanz von Red Hat Enterprise Linux hinzugefügt wird. Unter Abschnitt 25.3.2, „Ein LCS-Gerät hinzufügen“ wird beschrieben, wie ein LCS-Gerät zu einer existierenden Instanz von Red Hat Enterprise Linux hinzugefügt wird. Unter Abschnitt 25.3.3, „Subchannels und Netzwerkgerätenamen zuweisen“ wird beschrieben, wie persistente Netzwerkgerätenamen funktionieren. Unter Abschnitt 25.3.4, „Konfiguration eines System z Netzwerkgeräts für das Netzwerk Root-Dateisystem“ wird beschrieben, wie ein Netzwerkgerät zur Verwendung mit einem Root-Dateisystem, auf das nur via Netzwerk zugegriffen werden kann, konfiguriert wird.

25.3.1. Ein qeth-Gerät hinzufügen

Der qeth-Netzwerkgerätetreiber unterstützt System z OSA-Express-Features in QDIO-Modus, HiperSockets, z/VM Gast-LAN und z/VM VSWITCH.

Basierend auf dem Schittstellentyp, der hinzugefügt wird, weist der qeth-Gerätetreiber einen der folgenden Basis-Gerätenamen zu:

- hsi***n*** für HiperSockets-Geräte
- eth***n*** für Ethernet-Features

Der Wert ***n*** ist ein Ganzzahlwert, der das Gerät eindeutig identifiziert. ***n*** ist **0** für das erste Gerät dieses Typs, **1** für das zweite, und so weiter.

25.3.1.1. Ein qeth-Gerät dynamisch hinzufügen

Um ein qeth-Gerät dynamisch hinzuzufügen, führen Sie die folgenden Schritte aus:

1. Ermitteln, ob die Module des qeth-Gerätetreibers geladen wurden oder nicht. Nachfolgendes Beispiel zeigt geladene qeth-Module:

   ```
   # lsmod | grep qeth
   qeth_l3                127056  9
   qeth_l2                 73008  3
   ipv6                   492872  155ip6t_REJECT,nf_conntrack_ipv6,qeth_l3
   qeth                   115808  2 qeth_l3,qeth_l2
   qdio                    68240  1 qeth
   ccwgroup                12112  2 qeth
   ```

   Falls die Ausgabe des **lsmod**-Befehls ergibt, dass die qeth-Module nicht geladen wurden, führen Sie den Befehl **modprobe** aus, um sie zu laden:

   ```
   # modprobe qeth
   ```

2. Verwenden Sie den Befehl **cio_ignore**, um die Netzwerk-Channel aus der Liste der ignorierten Geräte zu entfernen und sie für Linux sichtbar zu machen:

   ```
   # cio_ignore -r read_device_bus_id,write_device_bus_id,data_device_bus_id
   ```

   Ersetzen Sie ***read_device_bus_id***,***write_device_bus_id***,***data_device_bus_id*** mit den drei Geräte-Bus-IDs, die ein Netzwerkgerät repräsentieren. Wenn beispielsweise ***read_device_bus_id*** **0.0.f500** ist, dann ist ***write_device_bus_id*** **0.0.f501** und ***data_device_bus_id*** **0.0.f502**:

   ```
   # cio_ignore -r 0.0.f500,0.0.f501,0.0.f502
   ```

3. Verwenden Sie den Befehl znetconf, um Candidate-Konfigurationen für Netzwerkgeräte auszumachen und aufzulisten:

```
# znetconf -u
Scanning for network devices...
Device IDs                 Type    Card Type      CHPID Drv.
------------------------------------------------------------
0.0.f500,0.0.f501,0.0.f502 1731/01 OSA (QDIO)        00 qeth
0.0.f503,0.0.f504,0.0.f505 1731/01 OSA (QDIO)        01 qeth
0.0.0400,0.0.0401,0.0.0402 1731/05 HiperSockets      02 qeth
```

4. Wählen Sie die Konfiguration, mit der Sie arbeiten möchten, aus und verwenden Sie **znetconf**, um die Konfiguration zu anzuwenden und das konfigurierte Gruppengerät als Netzwerkgerät online zu setzen.

```
# znetconf -a f500
Scanning for network devices...
Successfully configured device 0.0.f500 (eth1)
```

5. Optional können Sie auch für das Gruppengerät konfiguriert Argumente weitergeben, bevor das Gerät auf online gesetzt wird:

```
# znetconf -a f500 -o portname=myname
Scanning for network devices...
Successfully configured device 0.0.f500 (eth1)
```

   Nun können Sie mit der Konfiguration der Netzwerkschnittstelle **eth1** fortfahren.

Alternativ können Sie die sysfs-Attribute verwenden, um das Gerät wie folgt online zu setzen:

1. Erstellen Sie ein qeth-Gruppen-Gerät:

```
# echo read_device_bus_id,write_device_bus_id,data_device_bus_id >
/sys/bus/ccwgroup/drivers/qeth/group
```

   Zum Beispiel:

```
# echo 0.0.f500,0.0.f501,0.0.f502 > /sys/bus/ccwgroup/drivers/qeth/group
```

2. Vergewissern Sie sich als Nächstes, dass das qeth-Gruppengerät ordnungsgemäß erstellt wurde, indem Sie nach dem Read-Channel suchen:

```
# ls /sys/bus/ccwgroup/drivers/qeth/0.0.f500
```

   Sie können optional zusätzliche Parameter und Features setzen, abhängig von der Art und Weise, wie Sie Ihr System einrichten und den Features, die Sie benötigen, wie z.B.:

   - ***portno***
   - ***layer2***
   - ***portname***

   Werfen Sie einen Blick auf das Kapitel zu qeth-Gerätetreibern in *Linux auf System z. Gerätetreiber, Features und Befehle unter Red Hat Enterprise Linux 6* für Informationen zu zusätzlichen Parametern.
3. Setzen Sie das Gerät auf online, indem Sie 1 in das online sysfs-Attribut schreiben:

```
# echo 1 > /sys/bus/ccwgroup/drivers/qeth/0.0.f500/online
```

4. Dann überprüfen Sie den Status des Gerätes:

```
# cat /sys/bus/ccwgroup/drivers/qeth/0.0.f500/online
1
```

Ein Rückgabewert von **1** zeigt an, dass das Gerät online ist, während ein Rückgabewert von **0** anzeigt, dass das Gerät offline ist.

5. Den Namen der Schnittstelle, die dem Gerät zugewiesen wurde, herausfinden:

```
# cat /sys/bus/ccwgroup/drivers/qeth/0.0.f500/if_name
eth1
```

Nun können Sie mit der Konfiguration der Netzwerkschnittstelle **eth1** fortfahren.

Der folgende Befehl aus dem *s390utils*-Paket zeigt die wichtigsten Einstellungen Ihres qeth-Geräts an:

```
# lsqeth eth1
Device name                     : eth1
------------------------------------------------
        card_type               : OSD_1000
        cdev0                   : 0.0.f500
        cdev1                   : 0.0.f501
        cdev2                   : 0.0.f502
        chpid                   : 76
        online                  : 1
        portname                : OSAPORT
        portno                  : 0
        state                   : UP (LAN ONLINE)
        priority_queueing       : always queue 0
        buffer_count            : 16
        layer2                  : 1
        isolation               : none
```

25.3.1.2. Ein qeth-Gerät dynamisch entfernen

Verwenden Sie das znetconf-Werkzeug, um ein qeth-Gerät zu entfernen. Zum Beispiel:

1. Verwenden Sie den Befehl **znetconf**, um alle konfigurierten Netzwerkgeräte anzeigen zu lassen:

```
znetconf -c
Device IDs                 Type    Card Type      CHPID Drv. Name
State
------------------------------------------------------------------------------
------
0.0.8036,0.0.8037,0.0.8038 1731/05 HiperSockets      FB qeth hsi1
online
0.0.f5f0,0.0.f5f1,0.0.f5f2 1731/01 OSD_1000          76 qeth eth0
online
0.0.f500,0.0.f501,0.0.f502 1731/01 GuestLAN QDIO     00 qeth eth1
online
```

2. Wählen Sie das Netzwerkgerät, das entfernt werden soll und führen Sie **znetconf** aus, um das Gerät auf offline zu setzen und das ccw-Gruppengerät zu entgruppieren.

```
# znetconf -r f500
Remove network device 0.0.f500 (0.0.f500,0.0.f501,0.0.f502)?
Warning: this may affect network connectivity!
Do you want to continue (y/n)?y
Successfully removed device 0.0.f500 (eth1)
```

3. Überprüfen Sie das erfolgreiche Entfernen:

```
znetconf -c
Device IDs                 Type    Card Type      CHPID Drv. Name
State
------------------------------------------------------------------------------
------
0.0.8036,0.0.8037,0.0.8038 1731/05 HiperSockets      FB qeth hsi1
online
0.0.f5f0,0.0.f5f1,0.0.f5f2 1731/01 OSD_1000          76 qeth eth0
online
```

25.3.1.3. Ein qeth-Gerät persistent hinzufügen

Um Ihr neues qeth-Gerät persistent zu machen, müssen Sie eine Konfigurationsdatei für Ihre neue Schnittstelle erstellen. Die Konfigurationsdateien für Netzwerkschnittstellen befinden sich unter **/etc/sysconfig/network-scripts/**.

Die Dateien für die Netzwerkkonfiguration verwenden die Namenskonvention **ifcfg-*device***, wobei ***device*** der Wert ist, der sich in der Datei **if_name** im zuvor erstellten qeth-Gruppengerät befindet. In diesem Beispiel ist es **eth1**. **cio_ignore** wird transparent für persistente Gerätekonfigurationen gehandhabt und Sie müssen keine Geräte aus der Ignorierliste manuell entfernen.

Falls eine Konfigurationsdatei für ein anderes Gerät mit demselben Typ bereits existiert, ist die einfachste Lösung, sie unter Verwendung des neuen Namens zu kopieren.

```
# cd /etc/sysconfig/network-scripts
# cp ifcfg-eth0 ifcfg-eth1
```

Falls Sie kein ähnliches Gerät definiert haben, müssen Sie eines erstellen. Verwenden Sie dieses Beispiel von **ifcfg-eth0** als eine Vorlage:

/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth0

```
# IBM QETH
DEVICE=eth0
BOOTPROTO=static
IPADDR=10.12.20.136
NETMASK=255.255.255.0
ONBOOT=yes
NETTYPE=qeth
SUBCHANNELS=0.0.09a0,0.0.09a1,0.0.09a2
PORTNAME=OSAPORT
OPTIONS='layer2=1 portno=0'
MACADDR=02:00:00:23:65:1a
TYPE=Ethernet
```

Bearbeiten Sie die neue Datei ifcfg-eth1 wie folgt:

1. Modifizieren Sie die ***DEVICE***-Anweisung, damit der Inhalt der **if_name**-Datei aus Ihrer ccwgroup

wiedergegeben wird.

2. Modifizieren Sie die ***IPADDR***-Anweisung zur Wiedergabe der IP-Adresse Ihrer neuen Schnittstelle.
3. Modifizieren Sie die ***NETMASK***-Anweisung nach Bedarf.
4. Falls die neue Schnittstelle zum Zeitpunkt des Bootens aktiviert werden soll, stellen Sie sicher, dass ***ONBOOT*** auf **yes** gesetzt ist.
5. Stellen Sie sicher, dass die ***SUBCHANNELS***-Anweisung den Hardware-Adressen für Ihr qeth-Gerät entspricht.
6. Modifizieren Sie die ***PORTNAME***-Anweisung oder lassen Sie sie aus, falls Sie in Ihrer Umgebung nicht notwendig ist.
7. Sie können jedes gültige sysfs-Attribut und dessen Wert zum ***OPTIONS***-Parameter hinzufügen. Der Red Hat Enterprise Linux Installer verwendet diesen zur Konfiguration des Layer-Modus (***layer2***) und der dazugehörigen Port-Nummer (***portno***) von qeth-Geräten.

   Der standardmäßige qeth-Gerätetreiber für OSA-Geräte ist nun Layer-2-Modus. Um weiterhin alte ifcfg-Definitionen zu verwenden, die auf dem vorherigen standardmäßigen Layer-3-Modus basieren, fügen Sie **layer2=0** zum ***OPTION***S-Parameter hinzu.

/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth1

```
# IBM QETH
DEVICE=eth1
BOOTPROTO=static
IPADDR=192.168.70.87
NETMASK=255.255.255.0
ONBOOT=yes
NETTYPE=qeth
SUBCHANNELS=0.0.0600,0.0.0601,0.0.0602
PORTNAME=OSAPORT
OPTIONS='layer2=1 portno=0'
MACADDR=02:00:00:b3:84:ef
TYPE=Ethernet
```

Änderungen an einer **ifcfg**-Datei werden nur nach einem Neustart des Systems oder nach dynamischen Hinzufügen von neuen Netzwerkgeräte-Channels durch Änderung der I/O-Konfiguration des Systems (z.B. durch Anhängen unter z/VM) wirksam. Alternativ können Sie die Aktivierung einer **ifcfg**-Datei für zuvor inaktive Netzwerk-Channels initiieren, indem Sie die folgenden Befehle ausführen:

1. Verwenden Sie den Befehl **cio_ignore**, um die Netzwerk-Channel aus der Liste der ignorierten Geräte zu entfernen und sie für Linux sichtbar zu machen:

   ```
   # cio_ignore -r read_device_bus_id,write_device_bus_id,data_device_bus_id
   ```

   Ersetzen Sie ***read_device_bus_id***,***write_device_bus_id***,***data_device_bus_id*** mit den drei Geräte-Bus-IDs, die ein Netzwerkgerät repräsentieren. Wenn beispielsweise ***read_device_bus_id*** **0.0.0600** ist, dann ist ***write_device_bus_id*** **0.0.0601** und ***data_device_bus_id*** **0.0.0602**:

   ```
   # cio_ignore -r 0.0.0600,0.0.0601,0.0.0602
   ```

2. Führen Sie Folgendes aus, um uevent zu initiieren, welches die Änderung aktiviert:

   ```
   echo add > /sys/bus/ccw/devices/read-channel/uevent
   ```

Zum Beispiel:

```
echo add > /sys/bus/ccw/devices/0.0.0600/uevent
```

3. Überprüfen Sie den Status des Netzwerkgeräts:

```
# lsqeth
```

4. Starten Sie jetzt die neue Schnittstelle:

```
# ifup eth1
```

5. Überprüfen Sie das Routing für die neue Schnittstelle:

```
# ifconfig eth1
eth1      Link encap:Ethernet  HWaddr 02:00:00:00:00:01
          inet addr:192.168.70.87  Bcast:192.168.70.255 Mask:255.255.255.0
          inet6 addr: fe80::ff:fe00:1/64 Scope:Link
          UP BROADCAST RUNNING NOARP MULTICAST  MTU:1492  Metric:1
          RX packets:23 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:3 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:644 (644.0 b)  TX bytes:264 (264.0 b)
```

6. Überprüfen Sie das Routing für die neue Schnittstelle:

```
# route
Kernel IP routing table
Destination     Gateway         Genmask         Flags Metric Ref    Use Iface
192.168.70.0    *               255.255.255.0   U     0      0        0 eth1
10.1.20.0       *               255.255.255.0   U     0      0        0 eth0
default         10.1.20.1       0.0.0.0         UG    0      0        0 eth0
```

7. Verifizieren Sie Ihre Änderungen, in dem Sie den Ping-Befehl verwenden, um das Gateway oder einen anderen Host im Subnetz des neuen Geräts anzupingen:

```
# ping -c 1 192.168.70.8
PING 192.168.70.8 (192.168.70.8) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 192.168.70.8: icmp_seq=0 ttl=63 time=8.07 ms
```

8. Wenn die Standardrouten-Information sich geändert hat, so müssen Sie auch **/etc/sysconfig/network** dementsprechend aktualisieren.

25.3.2. Ein LCS-Gerät hinzufügen

Der *LAN Channel Station* (LCS) Gerätetreiber unterstützt 1000Base-T Ethernet auf dem OSA-Express2 und OSA-Express 3 Features.

Basierend auf dem Schittstellentyp, der hinzugefügt wird, weist der LCS-Gerätetreiber einen der folgenden Basis-Gerätenamen zu:

- eth***n*** für OSA-Express Fast Ethernet und Gigabit Ethernet

n ist **0** für das erste Gerät dieses Typs, **1** für das zweite, und so weiter.

25.3.2.1. Ein LCS-Gerät dynamisch hinzufügen

1. Laden Sie den Gerätetreiber:

```
# modprobe lcs
```

2. Verwenden Sie den Befehl **cio_ignore**, um die Netzwerk-Channel aus der Liste der ignorierten Geräte zu entfernen und sie für Linux sichtbar zu machen:

```
# cio_ignore -r read_device_bus_id,write_device_bus_id
```

   Ersetzen Sie ***read_device_bus_id*** und ***write_device_bus_id*** mit den beiden Geräte-Bus-IDs, die ein Netzwerkgerät repräsentieren. Zum Beispiel:

```
# cio_ignore -r 0.0.09a0,0.0.09a1
```

3. Erstellen Sie das Gruppen-Gerät:

```
# echo read_device_bus_id,write_device_bus_id >
/sys/bus/ccwgroup/drivers/lcs/group
```

4. Konfigurieren Sie das Gerät. OSA-Karten können bis zu 16 Ports für einen einzelnen CHPID liefern. Standardmäßig verwendet das LCS-Gruppengerät Port **0**. Geben Sie einen Befehl ähnlich dem nachfolgenden ein, um einen andern Port zu verwenden:

```
# echo portno > /sys/bus/ccwgroup/drivers/lcs/device_bus_id/portno
```

   Ersetzen Sie ***portno*** mit der Port-Nummer, die Sie verwenden möchten. Werfen Sie einen Blick auf das Kapitel zu LCS in *Linux auf System z. Gerätetreiber, Features und Befehle unter Red Hat Enterprise Linux 6* für weitere Informationen zum LCS-Treiber.

5. Bringen Sie das Gerät online:

```
# echo 1 > /sys/bus/ccwgroup/drivers/lcs/read_device_bus_id/online
```

6. Geben Sie folgenden Befehl ein, um herauszufinden, welcher Netzwerkgerätenamen zugewiesen wurde:

```
# ls -l /sys/bus/ccwgroup/drivers/lcs/read_device_bus_ID/net/
drwxr-xr-x 4 root root 0 2010-04-22 16:54 eth1
```

25.3.2.2. Ein LCS-Gerät persistent hinzufügen

cio_ignore wird transparent für persistente Gerätekonfigurationen gehandhabt und Sie brauchen keine Geräte aus der Ignorier-Liste manuell freigeben.

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um ein LCS-Gerät persistent hinzuzufügen:

1. Erstellen Sie ein Konfigurationsskript als Datei in **/etc/sysconfig/network-scripts/** mit einem Namen wie **ifcfg-eth*n***, wobei ***n*** ein ganzzahliger Wert ist, der mit **0** anfängt. Die Datei sollte ähnlich wie nachfolgend aufgeführte Datei aussehen:

```
/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth0
# IBM LCS
DEVICE=eth0
BOOTPROTO=static
IPADDR=10.12.20.136
NETMASK=255.255.255.0
ONBOOT=yes
NETTYPE=lcs
SUBCHANNELS=0.0.09a0,0.0.09a1
PORTNAME=0
OPTIONS=''
TYPE=Ethernet
```

2. Modifizieren Sie den Wert von ***PORTNAME***, so dass er dem LCS-Port-Nummer entspricht (***portno***), den Sie verwenden möchten. Sie können jedes beliebige lcs-sysfs-Attribut und dessen Wert zum optionalen ***OPTIONS***-Parameter hinzufügen. Siehe Abschnitt 25.3.1.3, „Ein geth-Gerät persistent hinzufügen“ für die Syntax.
3. Setzen Sie den ***DEVICE***-Parameter wie folgt:

   ```
   DEVICE=eth<n>
   ```

4. Führen Sie einen **ifup**-Befehl aus, um das Gerät zu aktivieren:

   ```
   # ifup eth<n>
   ```

Änderungen an einer **ifcfg**-Datei werden nur nach einem Neustart des Systems wirksam. Alternativ können Sie die Aktivierung einer **ifcfg**-Datei für Netzwerk-Channels initiieren, indem Sie die folgenden Befehle ausführen:

1. Verwenden Sie den Befehl **cio_ignore**, um den LCS-Geräteadapter aus der List der ignorierten Geräte zu entfernen und für Linux sichtbar zu machen:

   ```
   # cio_ignore -r read_device_bus_id,write_device_bus_id
   ```

   Ersetzen Sie ***read_device_bus_id*** und ***write_device_bus_id*** mit der Geräte-Bus-IDs des LCS-Geräts. Zum Beispiel:

   ```
   # cio_ignore -r 0.0.09a0,0.0.09a1
   ```

2. Führen Sie Folgendes aus, um uevent zu initiieren, welches die Änderung aktiviert:

   ```
   echo add > /sys/bus/ccw/devices/read-channel/uevent
   ```

   Zum Beispiel:

   ```
   echo add > /sys/bus/ccw/devices/0.0.09a0/uevent
   ```

25.3.3. Subchannels und Netzwerkgerätenamen zuweisen

Die Option ***DEVICE=*** in der Datei **ifcfg** ermittelt kein Mapping von Subchannels für Netzwerkgerätenamen. Stattdessen bestimmt die udev-Regel-Datei **/etc/udev/rules.d/70-persistent-net.rules**, welcher Netzwerkgeräte-Channel welchen Netzwerkgerätenamen zugewiesen bekommt.

Bei der Konfiguration eines neuen Netzwerks unter System z fügt das System automatisch eine neue Regel zu der Datei hinzu und weist den neuen, nicht benutzten Gerätenamen zu. Sie können dann für jedes Gerät die Werte bearbeiten, die der ***NAME=***-Variable zugewiesen wurde.

Beispielinhalt von **/etc/udev/rules.d/70-persistent-net.rules**:

```
# This file was automatically generated by the /lib/udev/write_net_rules
# program run by the persistent-net-generator.rules rules file.
#
# You can modify it,as long as you keep each rule on a single line.
# S/390 qeth device at 0.0.f5f0
SUBSYSTEM=="net", ACTION=="add", DRIVERS=="qeth", KERNELS=="0.0.f5f0",
ATTR{type}=="1", KERNEL=="eth*", NAME="eth0"
# S/390 ctcm device at 0.0.1000
SUBSYSTEM=="net", ACTION=="add", DRIVERS=="ctcm", KERNELS=="0.0.1000",
ATTR{type}=="256", KERNEL=="ctc*", NAME="ctc0"
# S/390 qeth device at 0.0.8024
SUBSYSTEM=="net", ACTION=="add", DRIVERS=="qeth", KERNELS=="0.0.8024",
ATTR{type}=="1", KERNEL=="hsi*", NAME="hsi0"
# S/390 qeth device at 0.0.8124
SUBSYSTEM=="net", ACTION=="add", DRIVERS=="qeth", KERNELS=="0.0.8124",
ATTR{type}=="1", KERNEL=="hsi*", NAME="hsi1"
# S/390 qeth device at 0.0.1017
SUBSYSTEM=="net", ACTION=="add", DRIVERS=="qeth", KERNELS=="0.0.1017",
ATTR{type}=="1", KERNEL=="eth*", NAME="eth3"
# S/390 qeth device at 0.0.8324
SUBSYSTEM=="net", ACTION=="add", DRIVERS=="qeth", KERNELS=="0.0.8324",
ATTR{type}=="1", KERNEL=="hsi*", NAME="hsi3"
# S/390 qeth device at 0.0.8224
SUBSYSTEM=="net", ACTION=="add", DRIVERS=="qeth", KERNELS=="0.0.8224",
ATTR{type}=="1", KERNEL=="hsi*", NAME="hsi2"
# S/390 qeth device at 0.0.1010
SUBSYSTEM=="net", ACTION=="add", DRIVERS=="qeth", KERNELS=="0.0.1010",
ATTR{type}=="1", KERNEL=="eth*", NAME="eth2"
# S/390 lcs device at 0.0.1240
SUBSYSTEM=="net", ACTION=="add", DRIVERS=="lcs", KERNELS=="0.0.1240",
ATTR{type}=="1", KERNEL=="eth*", NAME="eth1"
# S/390 qeth device at 0.0.1013
SUBSYSTEM=="net", ACTION=="add", DRIVERS=="qeth", KERNELS=="0.0.1013",
ATTR{type}=="1", KERNEL=="hsi*", NAME="hsi4"
```

25.3.4. Konfiguration eines System z Netzwerkgeräts für das Netzwerk Root-Dateisystem

Um ein Netzwerkgerät hinzuzufügen, dass auf das Root-Dateisystem zugreifen können muss, müssen Sie lediglich die Boot-Optionen ändern. Die Boot-Optionen können sich in einer Parameterdatei befinden (siehe Kapitel 26, *Parameter- und Konfigurationsdateien*), oder Teil einer **zipl.conf**-Datei auf einem DASD oder FCP-angehängten SCSI-LUN sein, das mit dem **zipl**-Bootloader eingerichtet wird. Es besteht kein Bedarf, das initramfs neu zu erstellen.

Dracut (der Nachfolger von **mkinitrd**, der die Funktionalität im initramfs liefert, das wiederum **initrd** ersetzt), liefert einen Boot-Parameter zu Aktivierung von Netzwerkgeräten unter System z zu einem frühen Zeitpunkt im Boot-Prozess: ***rd_ZNET=***.

Als Eingabe verwendet dieser Parameter eine durch Kommas getrennte Liste von ***NETTYPE*** (qeth, lcs, ctc), zwei (lcs, ctc) oder drei (qeth) Geräte-Bus-IDs und optional zusätzliche Parameter, die aus Key-Value-Paaren bestehen, die den sysfs-Attributen des Netzwerkgeräts entsprechen. Dieser Parameter

konfiguriert und aktiviert die Netzwerk-Hardware des System z. Die Konfiguration von IP-Adressen und sonstigen Netzwerk-spezifischen Einstellungen funktionieren so wie für andere Plattformen. Werfen Sie einen Blick auf die **dracut**-Dokumentation für weitere Details.

cio_ignore für die Netzwerk-Channels wird transparent beim Booten gehandhabt.

Beispiel-Boot-Optionen für ein Root-Dateisystem, auf das via NFS über das Netzwerk zugegriffen wird:

```
root=10.16.105.196:/nfs/nfs_root cio_ignore=all,!0.0.0009
rd_ZNET=qeth,0.0.0a00,0.0.0a01,0.0.0a02,layer2=1,portno=0,portname=OSAPORT
ip=10.16.105.197:10.16.105.196:10.16.111.254:255.255.248.0:nfs-server.subdomain.dom
ain:eth0:none rd_NO_LUKS rd_NO_LVM rd_NO_MD rd_NO_DM LANG=en_US.UTF-8
SYSFONT=latarcyrheb-sun16 KEYTABLE=us
```

Kapitel 26. Parameter- und Konfigurationsdateien

Die IBM System z-Architektur kann eine angepasste Parameterdatei verwenden, um Boot-Parameter an den Kernel und den Installer weiterzugeben. Dieser Abschnitt beschreibt den Inhalt dieser Parameterdatei.

Sie brauchen diesen Abschnitt nur dann lesen, wenn Sie beabsichtigen, die mitgelieferte Parameterdatei zu ändern. Sie müssen die Parameterdatei ändern, wenn Sie:

- die Benutzereingabe für **linuxrc** oder den Loader automatisieren (siehe Kapitel 21, *Installationsphase 1: Konfiguration eines Netzwerkgeräts* and Kapitel 22, *Installationsphase 2: Konfiguration der Sprache und Installationsquelle*).
- ohne Aufsicht mit Hilfe von Kickstart installieren.
- nicht standardmäßige Installationseinstellungen auswählen, auf die nicht via die interaktive Benutzeroberfläche des Installers zugegriffen werden kann, wie z.B. der Rettungsmodus.

Die Parameterdatei kann verwendet werden, um das Netzwerk nicht-interaktiv vor dem Start des Installationsprogramms (Loader und **Anaconda**) einzurichten.

Die Kernel-Parameterdatei wurde auf 895 Zeichen plus ein Zeichen am Zeilenende. Die Parameterdatei kann ein variables oder ein statische Eintragsformat sein. Ein statisches Format erhöht die Dateigröße, indem jede Zeile bis zur Länge des Eintrags aufgefüllt wird. Sollten Sie auf Probleme stoßen, bei denen der Installer nicht alle in LPAR-Umgebungen definierten Parameter erkennt, können Sie versuchen, alle Parameter in eine einzelne Zeile zu platzieren oder den Beginn und das Ende jeder Zeile mit einem Leerzeichen zu versehen.

Werfen Sie einen Blick in das Kapitel bezügl. des Bootens von Linux, sowie das Kapitel zu Kernel-Parametern in *Linux auf System z. Gerätetreiber, Features und Befehle unter Red Hat Enterprise Linux 6* für weitere Details zu Kernel-Parametern und verschiedenen Möglichkeiten, diese anzugeben.

Die Parameterdatei beinhaltet Kernel-Parameter, wie beispielsweise **`root=/dev/ram0`** oder **`ro`** und Parameter für den Installationsprozess, wie **`vncpassword=test`** oder **`vnc`**.

26.1. Erforderliche Parameter

Die folgenden Parameter sind erforderlich und müssen Bestandteil der Parameterdatei sein. Sie werden auch in der Datei **`generic.prm`** im Verzeichnis **`images/`** der Installations-DVD bereitgestellt:

`root=file_system`

wobei ***`file_system`*** das Gerät darstellt, auf dem das Root-Dateisystem gefunden wird. Für den Zweck der Installation muss es auf **`/dev/ram0`** gesetzt werden, welches die Ramdisk darstellt, die das Red Hat Enterprise Linux Installationsprogramm beinhaltet.

`ro`

hängt das Root-Dateisystem ein, welches eine schreibgeschützte Ramdisk ist.

`ip=off`

deaktiviert automatische Netzwerkkonfiguration.

`ramdisk_size=size`

modifiziert die für die Ramdisk reservierte Speichergröße um sicherzustellen, dass das Red

Hat Linux Installationsprogramm hineinpasst. Zum Beispiel: **ramdisk_size=40000**

Die Datei generic.prm enthält auch den zusätzlichen Parameter **cio_ignore=all,!0.0.0009**. Diese Einstellung beschleunigt Boot- und Geräte-Erkennung auf Systemen mit vielen Geräten. Der Installer handhabt die Aktivierung von ignorierten Geräte transparent.

Wichtig — den *cio_ignore*-Parameter an Ihr System anpassen

Um Installationsprobleme zu vermeiden, die dadurch verursacht werden, dass ***cio_ignore*** nicht im ganzen Stapel implementiert ist, passen Sie den ***cio_ignore=***-Parameterwert an Ihr System an oder entfernen den Parameter komplett aus Ihrer Parameterdatei, die zum Booten (IPL) des Installers verwendet wird.
Wenn Sie beim Installieren von einem FCP-angehängten DVD-Laufwerk auf ein Problem mit ignorierten Geräten stoßen, wählen Sie die Menüoption **clear blacklist** in der**linuxrc** (siehe Kapitel 21, *Installationsphase 1: Konfiguration eines Netzwerkgeräts*), um die Liste der ignorierten Geräte zu entfernen.

26.2. Die z/VM Konfigurationsdatei

Dies trifft lediglich zu, wenn Sie unter z/VM installieren. Unter z/VM können Sie eine Konfigurationsdatei auf einer CMS-formatierten Platte verwenden. Der Zweck der CMS-Konfigurationsdatei ist das Sparen von Platz in der Parameterdatei, indem die Parameter, die das anfängliche Einrichten des Netzwerkes, des DASD und der FCP-Spezifikation aus der Parameterdatei herausverlagert werden (siehe Abschnitt 26.3, „Installations-Netzwerkparameter“).

Jede Zeile der CMS-Konfigurationsdatei beinhaltet eine einzelne Variable und der ihr zugeordneter Wert in der nachfolgenden Shell-Syntax: ***variable=value*** .

Sie müssen weiterhin die ***CMSDASD***- und ***CMSCONFFILE***-Parameter zur Parameterdatei hinzufügen. Diese Parameter verweisen das Installationsprogramm auf die Konfigurationsdatei:

CMSDASD=cmsdasd_address

Wobei ***cmsdasd_address*** die Gerätenummer einer CMS-formatierten Platte ist, die die Konfigurationsdatei enthält. Dies ist gewöhnlich die CMS **A**-Platte des Benutzers.

Zum Beispiel: ***CMSDASD=191***

CMSCONFFILE=configuration_file

Wobei ***configuration_file*** der Name der Konfigurationsdatei ist. Dieser Wert muss in Kleinbuchstaben angegeben werden. Er wird in einem Linux Dateinamenformat angegeben: ***CMS_file_name.CMS_file_type***.

Die CMS-Datei **REDHAT CONF** wird als **redhat.conf** angegeben. Der CMS-Dateiname und der Dateityp kann jeweils zwischen einem und acht Zeichen lang sein, die die CMS-Konventionen befolgen.

Zum Beispiel: ***CMSCONFFILE=redhat.conf***

26.3. Installations-Netzwerkparameter

Die folgenden Parameter können dazu verwendet werden, um das Netzwerk automatisch einzurichten und können entweder in der Parameterdatei oder der CMS-Konfigurationsdatei definiert werden. Die Parameter in diesem Abschnitt sind die einzigen Parameter, die auch in einer CMS-Konfigurationsdatei verwendet werden können. Alle anderen Parameter in anderen Abschnitten müssen in der Parameterdatei angegeben werden.

NETTYPE='type'

wobei ***type*** eine der folgenden Optionen sein muss: **qeth**, **lcs** oder **ctc**. Der Standardwert ist **qeth**.

Wählen Sie **lcs** für:

- OSA-2 Ethernet/Token Ring
- OSA-Express Fast Ethernet in Nicht-QDIO-Modus
- OSA-Express High Speed Token Ring in Nicht-QDIO-Modus
- Gigabit Ethernet in Nicht-QDIO-Modus

Wählen Sie **qeth** für:

- OSA-Express Fast Ethernet
- Gigabit Ethernet (inklusive 1000Base-T)
- High Speed Token Ring
- HiperSockets
- ATM (mit Ethernet LAN-Emulation)

SUBCHANNELS='device_bus_IDs'

wobei ***bus_IDs*** eine durch Kommas getrennte List von zwei oder drei Geräte-BUS-IDs ist.

Liefert die erforderliche Geräte-BUS-IDs für diverse Netzwerkschnittstellen:

```
qeth:
SUBCHANNELS='read_device_bus_id,write_device_bus_id,data_device_bus_id'
lcs or ctc: SUBCHANNELS='read_device_bus_id,write_device_bus_id'
```

Zum Beispiel (ein Sample qeth SUBCHANNEL Statement):

```
SUBCHANNELS='0.0.f5f0,0.0.f5f1,0.0.f5f2'
```

PORTNAME='osa_portname' , PORTNAME='lcs_portnumber'

Diese Variable unterstützt OSA-Geräte, die im qdio-Modus oder auch nicht im qdio-Modus arbeiten.

Bei der Verwendung des qdio-Modus (**NETTYPE='qeth'**) ist ***osa_portname*** der auf dem OSA-Gerät angegebene Portname, wenn in qeth-Modus ausgeführt.

Bei der Verwendung des nicht-qdio-Modus (**NETTYPE='lcs'**) wird ***lcs_portnumber*** verwendet, um die relative Port-Nummer als einen dezimalen Ganzzahlwert im Bereich von 0 bis 15.

PORTNO='portnumber'

Sie können entweder **PORTNO='0'** (um Port 0 zu verwenden) oder **PORTNO='1'** (um Port 1 von OSA-Features mit zwei Ports pro CHPID zu verwenden), zur CMS-Konfigurationsdatei hinzufügen, um zu verhindern, dass Sie zur Eingabe des Modus aufgefordert werden.

LAYER2='value'

Wobei ***value*** **0** oder **1** sein kann.

Verwenden Sie **LAYER2='0'**, um ein OSA- oder HiperSockets-Gerät in Layer-3-Modus (**NETTYPE='qeth'**) zu betreiben. Verwenden Sie **LAYER2='1'** für Layer-2-Modus. Für virtuelle Netzwerkgeräte unter z/VM müssen diese Einstellungen der Definition des GuestLAN oder VSWITCH entsprechen, mit denen das Gerät verbunden ist.

Um Netzwerkdienste wie DHCP zu verwenden, die auf Layer 2 betrieben werden (dem Data-Link-Layer oder seinem MAC-Sublayer), ist der Layer-2-Modus eine gute Wahl.

Der standardmäßige qeth-Gerätetreiber für OSA-Geräte ist nun der Layer-2-Modus. Um weiterhin den vorherigen standardmäßigen Layer-3-Modus zu verwenden, setzen Sie **LAYER2='0'** explizit.

VSWITCH='value'

Wobei ***value*** **0** oder **1** sein kann.

Geben Sie bei der Verwendung mit einem z/VM VSWITCH oder GuestLAN **VSWITCH='1'** an, oder **VSWITCH='0'** (oder auch überhaupt nichts), wenn Sie direkt angehängte reelle OSA oder direkt angehängte reelle HiperSockets verwenden.

MACADDR='MAC_address'

Verwenden Sie diesen Parameter optional zur Angabe der MAC-Adresse, wenn Sie **LAYER2='1'** und **VSWITCH='0'** angeben. Linux benötigt sechs durch Doppelpunkte getrennte Achterwerte und hexadezimale Ziffern in Kleinbuchstaben. Beachten Sie, dass sich dies von der z/VM-Notation unterscheidet und seien Sie deshalb vorsichtig beim Kopieren und Einfügen von Informationen von z/VM.

Bei der Angabe von **LAYER2='1'** und **VSWITCH='1'** müssen Sie ***MACADDR*** nicht angeben, da z/VM virtuellen Netzwerkgeräten in Layer-2-Modus eine eindeutige MAC-Adresse zuweist.

CTCPROT='value'

Wobei ***value*** **0**, **1** oder **3** sein kann.

Definiert das CTC-Protokoll für **NETTYPE='ctc'**. Der Standardwert ist **0**.

HOSTNAME='string'

Wobei ***string*** der Hostname der neu-installierten Linux-Instanz ist.

IPADDR='IP'

Wobei ***IP*** die IP-Adresse der neuen Linux Instanz ist.

NETMASK='netmask'

Wobei ***netmask*** die Netzmaske ist.

Die Netzmaske unterstützt die Syntax eines ganzzahligen Präfix (von 1 bis 32), wie in IPv4 *Classless Interdomain Routing* (CIDR) definiert. Sie können beispielsweise **24** anstelle von **255.255.255.0** oder **20** anstelle von **255.255.240.0** angeben.

GATEWAY='gw'

Wobei ***gw*** die Gateway-IP-Adresse für dieses Netzwerkgerät ist.

MTU='mtu'

Wobei ***mtu*** die *Maximum Transmission Unit* (MTU) für dieses Netzwerkgerät ist.

DNS='server1:server2:additional_server_terms:serverN'

Wobei '***server1***:***server2***:***additional_server_terms***:***serverN***' eine durch Doppelpunkt getrennte Liste von DNS-Servern ist. Zum Beispiel:

```
DNS='10.1.2.3:10.3.2.1'
```

SEARCHDNS='domain1:domain2:additional_dns_terms:domainN'

Wobei '***domain1***:***domain2***:***additional_dns_terms***:***domainN***' eine durch Doppelpunkt getrennte Liste von DNS-Servern ist. Zum Beispiel:

```
SEARCHDNS='subdomain.domain:domain'
```

Wenn Sie den ***DNS=***-Parameter angeben, müssen Sie lediglich ***SEARCHDNS=*** definieren.

DASD=

Definiert das DASD oder die Reihe von DASDs, die für die Installation konfiguriert werden müssen. Werfen Sie einen Blick auf die **dasd_mod** Gerätetreiber Modul-Option, die im Kapitel zum DASD-Gerätetreiber in *Linux auf System z. Gerätetreiber, Features und Befehle unter Red Hat Enterprise Linux 6*.

Linuxrc unterstützt eine durch Kommas getrennte Liste von Geräte-BUS-IDs oder einer Reihe von Geräte-BUS-IDs mit den optionalen Attributen **ro**, **diag**, **erplog** und **failfast**. Optional können Sie die Geräte-BUS-IDs als Gerätenummern mit den vorangestellten Nullen entfernt abkürzen. Jegliche optionale Attribute sollten durch Kommas getrennt und in Klammern eingeschlossen sein. Optionale Attribute folgen einer Geräte-BUS-ID oder einer Reihe von Geräte-BUS-IDs.

Die einzige unterstützte globale Option ist **autodetect**. Sie unterstützt keine Spezifikationen von nicht-existierenden DASDs zur Reservierung von Kernel Gerätenamen für späteres Hinzufügen von DASDs. Verwenden Sie persistente Gerätenamen (z.B. **/dev/disk/by-path/...**), um das spätere transparente Hinzufügen von Platten zu ermöglichen. Andere Optionen wie **probeonly**, **nopav** oder **nofcx** werden von linuxrc nicht unterstützt.

Geben Sie nur die DASDs an, die Sie wirklich für die Installation Ihres Systems benötigen. Alle hier angegebenen nicht formatierten DASDs müssen später nach einer Bestätigung im Installer formatiert werden (siehe Abschnitt 23.6.1.1, „DASD Low-Level-Formatierung“). Fügen Sie

beliebige Daten-DASDs, die nicht für das Root-Dateisystem oder die **/boot**-Partition benötigt werden nach Abschluss der Installation hinzu, wie unter Abschnitt 25.1.3.2, „DASDs, die nicht Teil des Root-Dateisystems sind“ beschrieben.

Für ausschließliche FCP-Umgebungen legen Sie **DASD='none'** fest.

Zum Beispiel:

```
DASD='eb1c,0.0.a000-0.0.a003,eb10-eb14(diag),0.0.ab1c(ro:diag)'
```

FCP_n='device_bus_ID WWPN FCP_LUN'

Wobei:

- ***n*** ist üblicherweise ein Ganzzahlwert (z.B. **FCP_1** oder **FCP_2**), kann jedoch jeder beliebige String mit alphabetischen oder numerischen Buchstaben oder Unterstriche sein.
- ***device_bus_ID*** definiert die Geräte-BUS-ID des FCP-Geräts, welches den *host bus adapter* (HBA) repräsentiert (z.B. **0.0.fc00** for device fc00).
- ***WWPN*** ist der World-Wide-Port-Name, der für das Routing verwendet wird (oft in Verbindung mit Multipathing) und ist ein 16-ziffriger hexadezimaler Wert (z.B. **0x50050763050b073d**).
- ***FCP_LUN*** bezieht sich auf den Identifier des logischen Speicher-Units und wird als 16-ziffriger hexadezimaler Wert, der mit Nullen rechts aufgefüllt wird (z.B. **0x4020400100000000**).

Diese Variablen können auf Systemen mit FCP-Geräten zur Aktivierung von FCP-LUNs, wie SCSI-Platten verwendet werden. Zusätzliche FCP-LUNs können während der Installation interaktiv oder mittels Kickstart-Datei aktiviert werden. Es existieren keine interaktive Fragen für FCP in linuxrc. Ein Beispielwert sieht in etwa dem Folgenden ähnlich:

```
FCP_1='0.0.fc00 0x50050763050b073d 0x4020400100000000'
```

Wichtig — Site-spezifische Werte

Jeder der in den FCP-Parametern verwendeten Werte (z.B. **FCP_1** oder **FCP_2**) sind Site-spezifisch und werden normalerweise vom FCP-Speicher-Administrator zur Verfügung gestellt.

Das Installationsprogramm fordert Sie zur Eingabe von allen Parametern auf, die nicht in der Parameter- oder Konfigurationsdateien angegeben sind, mit Ausnahme von FCP_n.

26.4. VNC- und X11-Parameter

Die folgenden Parameter können in einer Parameterdatei definiert werden, funktionieren aber nicht in einer CMS-Konfigurationsdatei. Mit diesen Parametern können Sie kontrollieren, welche Schnittstelle für **Anaconda** verwendet wird.

Geben Sie den folgenden X11-Parameter an, um eine X11-Benutzeroberfläche ohne X11-Weiterleitung zu verwenden:

display=IP/hostname:display

Setzt den Hostnamen oder die IP-Adresse und die X11-Anzeige, mit der sich der Installer verbinden und seine grafische Benutzeroberfläche anzeigen kann.

Geben Sie die folgenden VNC-Parameter an, um einen VNC-Server anstelle einer X11-Benutzeroberfläche zu verwenden:

vnc

Geben Sie ***vnc*** an, um die grafische VNC-Benutzeroberfläche zu einem späteren Zeitpunkt im Installationsprozess zu verwenden.

vncpassword=

Dieser Parameter setzt das Passwort, das für die Verbindung mit dem VNC-Server verwendet wird. Der Passwort-Parameter ist optional. Falls er nicht verwendet wird, benutzt der VNC-Server kein Passwort und jeder kann sich mit dem VNC-Server vebinden.

vncconnect=IP/hostname[:port]

Wenn zusätzlich zu ***vnc*** und ***vncpassword=*** verwendet, definiert dieser optionale Parameter den Hostnamen oder die IP-Adresse (und optional, einen TCP-Port), auf dem ein VNC-Client in Horchmodus ausgeführt wird. Der Installer verbindet sich mit dem VNC-Client und zeigt seine grafische Benutzeroberfläche auf diesem an.

26.5. Loader-Parameter

Die folgenden Parameter können in einer Parameterdatei angegeben werden, funktionieren jedoch nicht in einer CMS-Konfigurationsdatei.

Geben Sie die folgenden Parameter an, um die Loader-Bildschirme zu automatisieren:

lang=language

Stellt die Sprache der Benutzeroberfläche des Installers ein, z.B. **en** für Englisch oder **de** für Deutsch. Dies automatisiert die Antwort auf **Eine Sprache auswählen** (siehe Abschnitt 22.3, „Auswahl der Sprache“).

repo=installation_source

Setzt die Installationsquelle so, dass Stufe 2 und das Repository mit den zu installierenden Paketen. Dies automatisiert die Antwort auf **Installationsmethode** (siehe Abschnitt 22.4, „Installationsmethode“).

26.6. Parameter für Kickstart-Installationen

Die folgenden Parameter können in einer Parameterdatei angegeben werden, funktionieren jedoch nicht in einer CMS-Konfigurationsdatei.

ks=URL

Bezieht sich auf eine Kickstart-Datei, die sich normalerweise im Netzwerk für Linux Installationen unter System z befindet. Ersetzen Sie ***URL*** mit dem vollständigen Pfad, inklusive des Dateinamens der Kickstart-Datei. Dieser Parameter aktiviert die automatische Installation mit Kickstart. Siehe Abschnitt 28.4, „Die Installation mit Hilfe von Kickstart automatisieren“ und Abschnitt 32.10, „Starten einer Kickstart-Installation“ für weitere Details.

RUNKS=value

Wobei ***value*** als ***1*** definiert ist, wenn Sie den Loader automatisch auf der Linux-Konsole ausführen möchten, ohne sich via Netzwerk über SSH einloggen zu müssen. Um **RUNKS=1** zu verwenden, muss die Konsole entweder Vollbildschirm unterstützen oder die unten aufgeführte ***cmdline***-Option sollte verwendet werden. Letzteres trifft auf das 3270-Terminal unter z/VM oder die Mitteilungskonsole des Betriebssystems für LPAR zu. Wir empfehlen **RUNKS=1** für komplett automatische Installationen mit Kickstart. Wenn **RUNKS=1** gesetzt ist, wird **linuxrc** automatisch im Falle von Parameterfehlern fortgesetzt und unterbricht keine unbeaufsichtigten Installationen durch die Aufforderung von Benutzerinteraktion.

Lassen Sie den Parameter aus oder geben Sie stattdessen **RUNKS=0** an.

cmdline

Wenn ***cmdline*** angegeben wird, wird die Ausgabe an Terminals in Zeilenmodus (wie das 3270-Terminal unter z/VM oder Meldungen des Betriebssystems für LPAR) lesbar, da der Installer Escape-Terminalsequenzen deaktiviert, die nur auf UNIX-ähnliche Konsolen zutreffen. Dies erfordert die Installation via Kickstart-Datei, die alle Antworten auf Etwaige Fragen enthält, da der Installer keine interaktive Benutzereingabe in cmdline-Modus unterstützt.

Stellen Sie sicher, dass Ihre Kickstart-Datei alle erforderlichen Parameter beinhaltet, bevor Sie eine der Optionen ***RUNKS*** oder ***cmdline*** verwenden. Siehe Kapitel 32, *Kickstart-Installationen* für Details.

26.7. Verschiedene Parameter

Die folgenden Parameter können in einer Parameterdatei angegeben werden, funktionieren jedoch nicht in einer CMS-Konfigurationsdatei.

askmethod

Keine automatisch erkannte DVD als Installationsquelle verwenden, sondern nach der Installationsmethode fragen, um die Installationsquelle manuell anzugeben. Dieser Parameter ist nützlich, falls Sie von einer per FCP angehängten DVD booten, aber mit einer anderen Installationsquelle fortfahren möchten, z.B. via Netzwerk oder von einer lokalen Festplatte.

mediacheck

Aktiviert das Testen einer ISO-basierten Installationsquelle, z.B., wenn von einer per FCP angehängten DVD gebootet wurde oder beim Verwenden von ***repo=*** mit einem ISO auf der lokalen Festplatte oder eingehängt via NFS.

nompath

Deaktiviert die Unterstützung für Multipathing-Geräte.

proxy=[protocol://][username[:password]@]host[:port]

Gibt einen während der Installation zu verwendenden Proxy via HTTP, HTTPS oder FTP an.

rescue

In ein Rettungssystem booten, das von einer Ramdisk aus ausgeführt wird und die zur Fehlerbehebung und Wiederherstellung eines installierten Systems verwendet werden kann.

stage2=URL

Gibt einen Pfad für eine **install.img** Datei anstelle einer Installationsquelle an. Verwendet ansonsten die gleiche Syntax wie ***repo=***. Falls ***stage2*** angegeben wird, hat dies Vorrang vor allen anderen Methoden zur Ermittlung von **install.img**. Ansonsten versucht **Anaconda**, **install.img** zunächst auf jeder beliebigen existierenden DVD und anschließend von der via ***repo=*** oder ***method=*** definierten Quelle zu finden.

Wird nur ***stage2=*** ohne ***repo=*** oder ***method=*** angegeben, verwendet **anaconda**, was immer das installierte System standardmäßig zur Installation aktiviert hat.

syslog=IP/hostname[:port]

Veranlasst den Installer, Log-Meldungen an einen entfernten Syslog-Server zu schicken.

Die hier beschriebenen Boot-Parameter sind die nützlichsten für Installationen und Fehlerbehebungen unter System z, stellen allerdings nur eine Untermenge dar, die Einfluss auf den Installer haben. Werfen Sie einen Blick auf Kapitel 28, *Boot-Optionen* für eine komplettere Liste von Boot-Parameter für den Installer.

26.8. Beispiel-Parameterdatei und CMS-Konfigurationsdatei

Erweitern Sie die mitgelieferte **generic.prm**-Datei, um die Parameterdatei zu ändern.

Beispiel für eine **generic.prm**-Datei:

```
root='/dev/ram0' ro ip='off' ramdisk_size='40000' cio_ignore='all,!0.0.0009'
CMSDASD='191' CMSCONFFILE='redhat.conf'
vnc
```

Beispiel einer **redhat.conf**-Datei zur Konfiguration eines QETH-Netzwerkgeräts (auf das via ***CMSCONFFILE*** in **generic.prm** verwiesen wird):

```
NETTYPE='qeth'
SUBCHANNELS='0.0.0600,0.0.0601,0.0.0602'
PORTNAME='FOOBAR'
PORTNO='0'
LAYER2='1'
MACADDR='02:00:be:3a:01:f3'
HOSTNAME='foobar.systemz.example.com'
IPADDR='192.168.17.115'
NETMASK='255.255.255.0'
GATEWAY='192.168.17.254'
DNS='192.168.17.1'
SEARCHDNS='systemz.example.com:example.com'
DASD='200-203'
```

Kapitel 27. IBM System z Referenzen

27.1. IBM System z Publikationen

Aktuelle Versionen von Linux auf System z Publikationen sind unter http://www.ibm.com/developerworks/linux/linux390/documentation_red_hat.html zu finden. Sie umfassen:

IBM . 2010. *System z. Gerätetreiber, Features und Befehle unter Red Hat Enterprise Linux 6*. SC34-2597.

IBM . 2010. *Linux auf System z. Dump-Werkzeuge unter Red Hat Enterprise Linux verwenden*. SC34-2607.

IBM . 2009. *Linux auf System z. Die Verwendung von via FCP angehängten SCSI-Geräten mit Linux auf System z*. SC33-8413.

IBM . 2010. *Die Verwendung von Execute-in-Place-Technologie mit Linux auf z/VM*. SC34-2594.

IBM . 2009. *Linux auf System z. Einrichten einer Terminal Server Environment unter z/VM*. SC34-2596.

IBM . 2009. *Linux auf System z. libica Programmierreferenz Version 2*. SC34-2602.

IBM . 2008. *Linux auf System z. Leistungssteigerung mit PAV*. SC33-8414.

IBM . 2008. *Erste Schritte mit Linux auf System z (z/VM)*. SC24-6194.

27.2. IBM-Redbooks für System z

Aktuelle Versionen der Redbooks sind unter http://www.ibm.com/redbooks zu finden. Sie umfassen:

Einführende Veröffentlichungen

IBM Redbooks . 2007. *Einführung in das New Mainframe: z/VM-Grundlagen*. SG24-7316.

IBM Redbooks . 2008. *z/VM und Linux auf IBM System z. Das Virtualisierungskochbuch für Red Hat Enterprise Linux 5.2*. SG24-7492.

IBM Redbooks . 2009. *Praktische Migrierung zu Linux auf System z*. SG24-7727.

Leistung und Hochverfügbarkeit

IBM Redbooks . 2008. *Linux auf IBM System z: Leistungsmessung und -Tuning*. SG24-6926.

IBM Redbooks . 2009. *Hochverfügbarkeit auf Linux für System z mit Linux-HA Release 2 umsetzen*. SG24-7711.

Sicherheit

IBM Redbooks . 2010. *Sicherheit für Linux auf System z*. SG24-7728.

IBM Redbooks . 2006. *Verwendung von Kryptografischen Adaptern für Web-Server mit Linux auf IBM System z9 und zSeries*. REDP-4131.

Netzwerk

IBM Redbooks . 2009. *IBM System z Verbindungshandbuch*. SG24-5444.

IBM Redbooks . 2009. *OSA-Express Implementierungshandbuch*. SG24-5948.

IBM Redbooks . 2007. *HiperSockets Implementierungshandbuch*. SG24-6816.

IBM Redbooks . 2007. *Fibre Channel Protokoll für Linux und z/VM auf IBM System z*. SG24-7266.

27.3. Online-Ressourcen

Werfen Sie einen Blick auf http://www.ibm.com/vm/library/ für z/VM-Publikationen. .

Werfen Sie einen Blick auf http://www.ibm.com/systems/z/connectivity/ für Informationen zu I/O-Konnektivität von System z. .

Werfen Sie einen Blick auf http://www.ibm.com/security/cryptocards/ für Informationen zu kryptografischen System z Co-Prozessoren. .

Brad Hinson und Mike MacIsaac. *RHEL 5.3 Linux unter z/VM gemeinsam nutzen und verwalten*. http://www.linuxvm.org/Present/misc/ro-root-RH5.pdf.

Teil IV. Erweiterte Installationsoptionen

Dieser Abschnitt des *Red Hat Enterprise Linux Installationshandbuchs* beschreibt komplexere und ungewöhnliche Methoden zur Installation von Red Hat Enterprise Linux, wie z.B.:

- Boot-Optionen.
- Installation ohne Medium.
- Installation mit VNC.
- Verwendung von **Kickstart**, um den Installationsvorgang zu automatisieren.

Kapitel 28. Boot-Optionen

Das Installationssystem von Red Hat Enterprise Linux enthält eine Reihe von Funktionen und Optionen für Administratoren. Um Boot-Optionen zu nutzen, geben Sie **linux *option*** an der **boot:** -Eingabeaufforderung ein.

Um auf den **boot:** -Prompt auf einem den grafischen Boot-Bildschirm anzeigenden System zuzugreifen, drücken Sie die **Esc**-Taste, während der grafische Boot-Bildschirm angezeigt wird.

Wenn Sie mehr als eine Option auswählen, trennen Sie jede dieser Optionen bitte durch ein einzelnes Leerzeichen. Zum Beispiel:

```
linux option1 option2 option3
```

Rettungsmodus

Die Red Hat Enterprise Linux Installations- und *Rettungsdatenträger* können im *Rettungsmodus* starten oder das Installationssystem laden. Für weitere Informationen über Rettungsdatenträger und den Rettungsmodus lesen Sie bitte Abschnitt 28.6.2, „Den Computer im Rettungsmodus starten“.

28.1. Konfiguration des Installationssystems im Boot-Menü

Sie können das Boot-Menü benutzen, um einige Einstellungen für das Installationssystem anzugeben, wie:

- Sprache
- Bildschirmauflösung
- Benutzeroberflächen-Typ
- Installationsart
- Netzwerkeinstellungen

28.1.1. Auswahl der Sprache

Um die Sprache für den Installationsprozess und das fertig eingerichtete System auszuwählen, spezifizieren Sie den ISO-Code für diese Sprache mit der Option **lang**. Benutzen Sie die **keymap**-Option, um die korrekte Tastaturbelegung zu konfigurieren.

Als Beispiel, die ISO-Codes **el_GR** und **gr** identifizieren die griechische Sprache und die griechische Tastaturbelegung:

```
linux lang=el_GR keymap=gr
```

28.1.2. Konfiguration der Oberfläche

Um eine bestimmte Auflösung zu nutzen, geben Sie **resolution=*Einstellung*** als Boot-Option an. Um die Auflösung zum Beispiel auf 1024x768 zu setzen, geben Sie Folgendes ein:

```
linux resolution=1024x768
```

Geben Sie Folgendes ein, um den Installationsprozess im **Text**-Modus auszuführen:

```
linux text
```

Um die Unterstützung für eine serielle Konsole zu aktivieren, geben Sie **serial** als zusätzliche Option mit an.

Verwenden Sie **display=*ip*:0**, um die Umleitung der grafischen Ausgabe zu ermöglichen. In diesem Befehl sollte ***ip*** durch die IP-Adresse des Systems ersetzt werden, auf dem die Anzeige ausgegeben werden soll.

Auf dem System, auf dem die Anzeige ausgegeben werden soll, müssen Sie den Befehl **xhost +*remotehostname*** ausführen, wobei ***remotehostname*** der Name des Hosts ist, auf dem die ursprüngliche Anzeige ausgeführt wird. Mit Hilfe des Befehls **xhost +*remotehostname*** wird der Zugriff auf das entfernte Anzeigen-Terminal eingeschränkt, so dass ausschließlich Systemen Zugriff gewährt wird, die spezifisch für den entfernten Zugriff autorisiert wurden.

28.1.3. Aktualisierung von Anaconda

Sie können Red Hat Enterprise Linux mit einer neueren Version des **Anaconda**-Installationsprogramms installieren, als der Version, die auf Ihren Installationsmedien verfügbar ist.

Die Boot-Option

```
linux updates
```

liefert eine Eingabeaufforderung, die nach einem Datenträger mit **Anaconda**-Aktualisierungen fragt. Sie brauchen diese Option nicht anzugeben, wenn Sie eine Netzwerkinstallation durchführen und das Image der Aktualisierungen bereits in **rhupdates/** auf dem Server abgelegt haben.

Um die **Anaconda**-Aktualisierungen stattdessen von einer Quelle im Netzwerk zu laden, verwenden Sie:

```
linux updates=
```

gefolgt von der URL der Quelle, wo die Aktualisierungen gespeichert sind.

28.1.4. Auswahl der Installationsmethode

Nutzen Sie die Option **askmethod**, um zusätzliche Menüs anzuzeigen, die es Ihnen ermöglichen, die Installationsmethode und Netzwerkeinstellungen zu bestimmen. Sie können diese aber auch direkt in der **boot:** -Eingabeaufforderung vornehmen.

Um die Installationsmethode von der **boot:** -Eingabeaufforderung aus festzulegen, nutzen Sie die **repo**-Option. Siehe Tabelle 28.1, „Installationsmethoden“ für die unterstützten Installationsmethoden.

Tabelle 28.1. Installationsmethoden

Installationsart	Optionsformat
DVD-Laufwerk	**repo=cdrom:*device***
Festplatte	**repo=hd:*device/path***
HTTP-Server	**repo=http://*host/path***
HTTPS-Server	**repo=https://*host/path***
FTP-Server	**repo=ftp://*username*:*password*@*host/path***
NFS-Server	**repo=nfs:*server*:/*path***
ISO-Images auf einem NFS-Server	**repo=nfsiso:*server*:/*path***

28.1.5. Auswahl der Netzwerk-Einstellungen

Normalerweise fordert **anaconda** Sie zur Konfiguration der Netzwerkschnittstelle auf, falls eine während der Installation benötigt wird. Sie können Netzwerkeinstellungen jedoch mit Optionen beim **boot:** -Prompt wie folgt bereitstellen:

ip
: die IP-Adresse für das System

netmask
: die Netzmaske für das System

gateway
: die IP-Adresse des Netzwerk-Gateway

dns
: die IP-Adresse des Netzwerk-DNS-Servers

ksdevice
: das mit diesen Einstellungen zu verwendende Netzwerkgerät

Dieses Beispiel konfiguriert die Netzwerkeinstellungen für ein Installationssystem, welches die IP-Adresse **192.168.1.10** für die Schnittstelle **eth0** benutzt:

```
linux ip=192.168.1.10 netmask=255.255.255.0 gateway=192.168.1.1
dns=192.168.1.3 ksdevice=eth0
```

Falls Sie die Netzwerk-Konfiguration und das Netzwerkgerät im **boot:** -Prompt festlegen, so werden diese Einstellungen für den Installationsprozess verwendet und die **Netzwerkgeräte** und **TCP/IP konfigurieren**-Dialoge erscheinen nicht.

28.2. Entfernten Zugriff auf das Installationssystem aktivieren

Sie können von anderen Systemen entweder über eine grafische Oberfläche oder textbasiert auf das Installationssystem zugreifen. Zugang zu einer textbasierten Anzeige erfordert **telnet**, was standardmäßig auf Red Hat Enterprise Linux Systemen installiert ist. Nutzen Sie für den Fernzugriff auf die grafische Oberfläche des Installationssystems eine Client-Software, die die Anzeige via VNC (Virtual Network Computing) unterstützt.

Installation eines VNC-Clients unter Red Hat Enterprise Linux

Red Hat Enterprise Linux beinhaltet den VNC-Client **vncviewer**. Um **vncviewer** zu erhalten, installieren Sie das Paket *tigervnc*.

Das Installationssystem unterstützt zwei Methoden zum Aufbau einer VNC-Verbindung. Sie können die Installation starten und sich manuell über einen VNC-Client auf einem anderem System an der grafischen Oberfläche anmelden. Oder Sie konfigurieren das Installationssystem so, dass es sich automatisch mit einem VNC-Client im Netzwerk verbindet, der im *Lauschmodus* läuft.

28.2.1. Entfernten Zugang per VNC aktivieren

Zum Aktivieren eines entfernten grafischen Zugriffs auf das Installationssystem, geben Sie zwei Optionen an der Eingabeaufforderung ein:

```
linux vnc vncpassword=qwerty
```

Die **vnc**-Option aktiviert den VNC-Dienst. Die **vncpassword**-Option setzt ein Passwort für den entfernten Zugriff. Das folgende Beispiel setzt das Passwort auf **qwerty**.

VNC-Passwörter

Das VNC-Passwort muss mindestens sechs Zeichen lang sein.

Wählen Sie die Sprache, das Tastatur-Layout und die Netzwerk Einstellungen für das Installationssystem mit dem folgenden Bildschirm aus. Sie können dann die grafische Oberfläche mit einem VNC-Client aufrufen. Das Installationssystem zeigt Ihnen dann die korrekten Verbindungseinstellungen für den VNC-Client an:

```
VNC wird gestartet...
Der VNC-Server ist jetzt in Betrieb.
Bitte verbinden Sie sich mit computer.mydomain.com:1, um die Installation zu
starten...
Grafische Installation wird gestartet...
Drücken Sie <enter> für eine Shell
```

Sie können sich dann mit einem VNC-Client am Installationssystem anmelden. Um den Client **vncviewer** auf Red Hat Enterprise Linux auszuführen, wählen Sie **Anwendungen** → **Zubehör** → **VNC-Viewer** oder geben Sie den Befehl **vncviewer** in einem Terminal-Fenster ein. Geben Sie im **VNC-Server**-Dialog den Server und die Anzeigenummer ein. Im obigen Beispiel ist der **VNC-Server** **computer.mydomain.com:1**.

28.2.2. Verbinden des Installationssystems mit einem VNC-Listener

Damit das Installationssystem sich automatisch mit einem VNC-Client verbindet, starten Sie diesen im

Listening-Modus. Verwenden Sie auf Red Hat Enterprise Linux Systemen die Option **-listen**, um **vncviewer** als Lauscher auszuführen. Geben Sie in einem Terminal-Fenster folgenden Befehl ein:

```
vncviewer -listen
```

Erneute Konfiguration der Firewall erforderlich

Standardmäßig nutzt **vncviewer** im Listening-Modus TCP-Port 5500. Um Verbindungen von anderen Systemen zu diesem Port zu erlauben, wählen Sie **System** → **Administration** → **Firewall**. Wählen Sie nun **Andere Ports** und **Hinzufügen**. Geben Sie **5500** in das Feld **Port(s)** ein und bestimmen Sie **TCP** als **Protokoll**.

Sobald der VNC-Client im Listening-Modus aktiv ist, starten Sie das Installationssystem und geben in der **boot:** -Eingabeaufforderung die VNC-Optionen an. Nutzen Sie zusätzlich zu den Optionen **vnc** und **vncpassword** die Option **vncconnect**, um Namen oder IP-Adresse des Systems mit dem Client in Listening-Modus anzugeben. Um den TCP-Port für den Listener festzulegen, fügen Sie einen Doppelpunkt und die Port-Nummer an den Namen des Systems an.

Um sich zum Beispiel mit einem VNC-Client auf Port 5500 des Systems **desktop.mydomain.com** zu verbinden, geben Sie an der **boot:** -Eingabeaufforderung Folgendes ein:

```
linux vnc vncpassword=qwerty vncconnect=desktop.mydomain.com:5500
```

28.2.3. Entfernten Zugang per ssh aktivieren

Um den entfernten Zugriff auf eine Installation im Textmodus zu aktivieren, verwenden Sie die Option **sshd=1** an der **boot:** -Eingabeaufforderung:

```
linux sshd=1
```

Sie können sich nun mit Hilfe des **ssh**-Dienstprogramms mit dem Installationssystem verbinden. Der Befehl **ssh** erfordert den Namen oder die IP-Adresse des Installationssystems sowie ein Passwort, wenn Sie eines festgelegt haben (z.B. in einer Kickstart-Datei).

28.2.4. Entfernten Zugriff via Telnet aktivieren

Um den entfernten Zugriff auf eine Installation im Textmodus zu aktivieren, verwenden Sie die Option **telnet** an der **boot:** -Eingabeaufforderung:

```
linux text telnet
```

Sie können sich nun mit Hilfe des **telnet**-Dienstprogramms mit dem Installationssystem verbinden. Der Befehl **telnet** erfordert den Namen oder die IP-Adresse des Installationssystems:

```
telnet computer.mydomain.com
```

Der Telnet-Zugang benötigt kein Passwort

Um die Sicherheit des Installationsvorgangs zu gewährleisten, verwenden Sie die **telnet**-Option zum Installieren von Systemen nur in Netzwerken mit eingeschränktem Zugang.

28.3. Protokollieren auf einem entfernten System während der Installation

Standardmäßig werden Protokolleinträge während des Installationsprozesses an die Konsole gesendet, wenn sie erzeugt werden. Sie können angeben, dass diese Meldungen an ein entferntes System gesendet werden, auf dem ein *syslog*-Dienst läuft.

Um die Protokollierung auf einem entfernten System zu aktivieren, fügen Sie die Option **syslog** an. Geben Sie die IP-Adresse des Ziel-Rechners an und den UDP-Port, auf dem der Protokollierungsdienst auf diesem System läuft. Standard ist UDP-Port 514.

Um zum Beispiel einen syslog-Dienst zum System **192.168.1.20** zu verbinden, geben Sie Folgendes in der **boot:** -Eingabeaufforderung ein:

```
linux syslog=192.168.1.20:514
```

28.3.1. Konfiguration eines Protokoll-Servers

Red Hat Enterprise Linux benutzt **rsyslog**, um einen Systemprotokolldienst zur Verfügung zu stellen. Die standardmäßige Konfiguration von **rsyslog** weist Nachrichten von entfernten Systemen zurück.

Den entfernten syslog-Zugang nur in gesicherten Netzwerken aktivieren

Die unten beschriebene **rsyslog**-Konfiguration nutzt keine der in **rsyslog** zur Verfügung stehenden Sicherheitsmaßnahmen. Eindringlinge können Systeme, die Zugang zum Protokollierdienst bieten, verlangsamen oder zum Absturz bringen, indem sie große Mengen falscher Protokolleinträge senden. Außerdem können feindlich gesinnte Nutzer Einträge abfangen oder verfälschen, die über das Netzwerk an den Dienst gesendet werden.

Um Red Hat Enterprise Linux so zu konfigurieren, dass es Protokollmeldungen von anderen Systemen im Netzwerk entgegennimmt, bearbeiten Sie die Datei **/etc/rsyslog.conf**. Sie benötigen **root**-Rechte, um die **/etc/rsyslog.conf**-Datei zu bearbeiten. Entfernen Sie die Kommentierung der folgenden Zeilen, indem Sie das Raute-Zeichen am Anfang der Zeilen löschen:

```
$ModLoad imudp.so
 $UDPServerRun 514
```

Starten Sie den **rsyslog**-Dienst neu, um die Änderung wirksam zu machen:

```
su -c '/sbin/service rsyslog restart'
```

Geben Sie das **root**-Passwort ein, wenn Sie dazu aufgefordert werden.

Erneute Konfiguration der Firewall erforderlich

Per Voreinstellung lauscht der System-Protokollierdienst auf dem UDP-Port 514. Um eingehende Verbindungen von anderen Systemen zu diesem Port zu erlauben, wählen Sie **System** → **Administration** → **Firewall**. Wählen Sie **Andere Ports** und **Hinzufügen**. Geben Sie **514** in das Feld **Port(s)** ein, und geben Sie **udp** als **Protokoll** an.

28.4. Die Installation mit Hilfe von Kickstart automatisieren

Mit Hilfe von Kickstart können Sie eine Installation ohne Aufsicht durchführen. Eine *Kickstart*-Datei definiert die Einstellung für eine Installation. Sobald das Installationssystem gebootet wird, kann es eine Kickstart-Datei lesen und den Installationsprozess ohne weitere Eingaben durch den Benutzer durchführen.

Jede Installation erstellt eine Kickstart-Datei

Während des Red Hat Enterprise Linux Installationsprozesses wird automatisch eine Kickstart-Datei geschrieben, die die Einstellungen für das installierte System enthält. Diese Datei wird immer als **/root/anaconda-ks.cfg** abgelegt. Sie können diese Datei verwenden, um die Installation mit den identischen Einstellungen zu wiederholen, oder um Kopien zu erstellen, um Einstellungen für andere Systeme zu definieren.

Wichtig — Kickstart-Installationen und Firstboot

Firstboot wird nicht ausgeführt, nachdem ein System von dieser Kickstart-Datei installiert wurde, es sei denn, ein Desktop und das X-Window-System waren Bestandteil der Installation und das grafische Login wurde aktiviert. Legen Sie entweder mit Hilfe der Option **user** einen Benutzer in der Kickstart-Datei an, bevor Sie diese zur Installation zusätzlicher Systeme nutzen (siehe Abschnitt 32.4, „Kickstart-Optionen“ für Einzelheiten) oder melden Sie sich über eine virtuelle Konsole am installierten System als Root an und fügen mit Hilfe des Befehls **adduser** Benutzer hinzu.

Red Hat Enterprise Linux enthält eine grafische Anwendung, um Kickstart-Dateien zu erzeugen und zu bearbeiten, indem die gewünschten Optionen ausgewählt werden. Installieren Sie dieses Dienstprogramm unter Verwendung des Pakets **system-config-kickstart**. Wählen Sie **Anwendungen** → **Systemwerkzeuge** → **Kickstart**, um den Red Hat Enterprise Linux Kickstart-Editor zu starten.

Installationseinstellungen in Kickstart-Dateien sind im Klartext aufgelistet - eine Option pro Zeile. Mit diesem Format können Sie Ihre Kickstart-Dateien mit einem beliebigen Text-Editor bearbeiten und Skripte und Anwendungen schreiben, die benutzerspezifische Kickstart-Dateien für Ihre Systeme generieren.

Um den Installationsvorgang mit einer Kickstart-Datei automatisch ablaufen zu lassen, verwenden Sie die **ks**-Option, um den Namen und Ort der Datei festzulegen.

```
linux ks=location/kickstart-file.cfg
```

Sie können Kickstart-Dateien von Wechselmedien, einer Festplatte oder einem Netzwerk-Server laden. Werfen Sie einen Blick auf Tabelle 28.2, „Kickstart-Quellen“ für eine Auflistung aller unterstützten Kickstart-Quellen.

Tabelle 28.2. Kickstart-Quellen

Kickstart-Quelle	Optionsformat
DVD-Laufwerk	**ks=*cdrom:/directory/ks.cfg***
Festplatte	**ks=*hd:/device/directory/ks.cfg***
Anderes Laufwerk	**ks=*file:/device/directory/ks.cfg***
HTTP-Server	**ks=*http://server.mydomain.com/directory/ks.cfg***
HTTPS-Server	**ks=*https://server.mydomain.com/directory/ks.cfg***
FTP-Server	**ks=*ftp://server.mydomain.com/directory/ks.cfg***
NFS-Server	**ks=*nfs:server.mydomain.com:/directory/ks.cfg***

Um eine Kickstart-Datei von einem Skript oder einer Anwendung auf einem Webserver zu erhalten, geben Sie mit der Option **ks=** die Url der Anwendung an. Wenn Sie die Option **kssendmac** angeben, sendet die Anfrage ebenfalls die HTTP-Header an die Webanwendung. Ihre Anwendung kann diese Header nutzen, um Ihren Computer zu identifizieren. Diese Zeile sendet eine Anfrage samt Header an die Anwendung *http://server.mydomain.com/kickstart.cgi*:

```
linux ks=http://server.mydomain.com/kickstart.cgi kssendmac
```

28.5. Erweiterung der Hardware-Unterstützung

Standardmäßig versucht Red Hat Enterprise Linux, alle Komponenten des Computers automatisch zu erkennen und zu konfigurieren. Es unterstützt einen Großteil von gängiger Hardware mit den im Betriebssystem integrierten *Treibern*. Ggf. müssen Sie zur Unterstützung weiterer Geräte während oder nach der Installation weitere Treiber einbinden.

28.5.1. Die automatische Hardwareerkennung außer Kraft setzen

Bei einigen Modellen kann die automatische Konfiguration dieser Hardware fehlschlagen oder Instabilität verursachen. In diesen Fällen können Sie die automatische Konfiguration für diesen Typ Hardware deaktivieren und nach erfolgter Installation weitere Schritte unternehmen, um die Hardware manuell zu konfigurieren.

Lesen Sie die Versionshinweise

Lesen Sie bitte die Versionshinweise, um Informationen über bekannte Fehler mit bestimmten Geräten zu erhalten.

Um die automatische Hardware-Erkennung zu überschreiben, benutzen Sie bitte eine oder mehrere der folgenden Optionen:

Tabelle 28.3. Hardware-Optionen

Kompatibilität	Option
Jegliche Hardwareerkennung deaktivieren	**noprobe**
Grafikkarten-, Tastatur- und Mauserkennung deaktivieren	**headless**
Das Übergeben von Tastatur- und Mausinformationen an Stufe 2 des Installationsprogramms deaktivieren.	**nopass**
Einfache VESA-Treiber für Grafik verwenden	**xdriver=vesa**
Shell-Zugriff auf die virtuelle Konsole 2 wärend der Installation deaktivieren	**noshell**
Advanced configuration and power interface (ACPI) deaktivieren	**acpi=off**
Machine Check Exception (MCE) CPU-Selbstdiagnose deaktivieren.	**nomce**
Non-Uniform Memory Access auf der AMD64-Architektur deaktivieren	**numa-off**
Kernel zwingen, eine spezifische Menge Speicher zu erkennen, wobei ***xxx*** der Wert in Megabytes ist	**mem=*xxx*m**
DMA nur für IDE- und SATA-Treiber aktivieren	**libata.dma=1**
BIOS-unterstütztes RAID deaktivieren	**nodmraid**
Erkennung von Firewire-Geräten deaktivieren	**nofirewire**
Parallel-Port-Erkennung deaktivieren	**noparport**
PC-Card (PCMCIA) Geräte-Erkennung deaktivieren	**nopcmcia**
Untersuchung der Netzwerk-Hardware deaktivieren	**nonet**

Zusätzlicher Bildschirm

Die **isa**-Option veranlasst Ihr System, einen zusätzlichen Text zu Beginn des Installationsprozesses zu zeigen. Benutzen Sie diesen zur Konfiguration der ISA-Geräte Ihres Computers.

Wichtig

Andere Kernel-Boot-Optionen haben für **Anaconda** keine besondere Bedeutung und beeinflussen den Installationsprozess nicht. Falls Sie diese Optionen allerdings zum Starten des Installationssystems verwenden, speichert **Anaconda** sie in der Bootloader-Konfiguration.

28.6. Benutzen der Boot-Modus zur Verwaltung

28.6.1. Boot-Medien überprüfen

Sie können die Integrität einer ISO-basierten Installationsquelle testen, bevor Sie diese zur Installation von Red Hat Enterprise Linux einsetzen. Zu diesen Quellen gehören DVD und ISO-Images auf einer lokalen Festplatte oder auf einem NFS-Server. Das Überprüfen der ISO-Images vor Beginn der Installation hilft dabei, während der Installation häufig auftretende Probleme zu vermeiden.

Red Hat Enterprise Linux bietet zwei Wege, um Installations-ISOs zu prüfen:

- wählen Sie **OK** an der Eingabeaufforderung, um das Medium vor der Installation zu testen, wenn Sie von der Red Hat Enterprise Linux-DVD starten.
- starten Sie Red Hat Enterprise Linux mit der Option **mediacheck**.

28.6.2. Den Computer im Rettungsmodus starten

Ggf. möchten Sie ein Linux-System im Kommandozeilenmodus entweder von einem Rettungsdatenträger oder einem Installationsdatenträger starten, ohne Red Hat Enterprise Linux auf dem Computer installieren zu müssen. Dies stellt Ihnen die Werkzeuge und Funktionen eines Linux-Systems zur Anpassung oder Reparatur von bereits auf Ihrem Computer installierten Systemen zur Verfügung.

Der Rettungsdatenträger startet standardmäßig den Rettungsmodus. Um das Rettungssystem von dem Installationsdatenträger zu starten, wählen Sie im Boot-Menü den Eintrag **Rescue installed system**.

Wählen Sie in den folgenden Menüs die gewünschte Sprache, die Tastaturbelegung und die Netzwerkeinstellungen für das Rettungssystem aus. Das letzte Einrichtungsmenü konfiguriert den Zugang zu dem bestehenden System auf Ihrem Computer.

Standardmäßig hängt der Rettungsmodus ein existierendes Betriebssystem im Verzeichnis **/mnt/sysimage/** ein.

28.6.3. Ihren Computer aktualisieren

Die frühere Boot-Option **upgrade** wurde ersetzt durch eine Phase im Installationsprozess, in der das Installationsprogramm Sie dazu auffordert, auf Ihrem System entdeckte ältere Versionen von Red Hat Enterprise Linux zu aktualisieren oder neu zu installieren.

Allerdings erkennt das Installationsprogramm ältere Versionen von Red Hat Enterprise Linux unter Umständen nicht korrekt, wenn die Inhalte der **/etc/redhat-release**-Datei verändert wurden. Die Boot-Option **upgradeany** lockert den vom Installationsprogramm durchgeführten Test, so dass Sie eine Red Hat Enterprise Linux-Installation selbst dann aktualisieren können, wenn das Installationsprogramm diese nicht korrekt identifizieren konnte.

Kapitel 29. Installation ohne Medien

Linux erforderlich

Dieser Vorgang geht davon aus, dass Sie bereits Red Hat Enterprise Linux oder eine andere verhältnismäßig moderne Linux-Distribution sowie den Bootloader **GRUB** verwenden. Des Weiteren wird davon ausgegangen, dass Sie bereits einige Erfahrungen im Umgang mit Linux besitzen.

Dieser Abschnitt behandelt die Installation von Red Hat Enterprise Linux auf Ihrem System ohne weitere physische Medien. Stattdessen können Sie Ihren existierenden Bootloader **GRUB** nutzen, um das Installationsprogramm zu starten.

29.1. Boot-Dateien empfangen

Um eine Installation ohne Installations-Medien oder einen PXE-Server durchzuführen, muss Ihr System zwei Dateien lokal gespeichert haben, einen Kernel und einen virtuellen temporären Datenträger im Arbeitsspeicher (initiale RAM-Disk).

Kopieren Sie die Dateien **vmlinuz** und **initrd.img** von einer Red Hat Enterprise Linux-DVD (oder einem DVD-Image) ins Verzeichnis **/boot/** und benennen Sie um in **vmlinuz-install** und **initrd.img-install**. Sie benötigen **root**-Rechte, um Dateien in das Verzeichnis **/boot/** zu kopieren.

29.2. Ändern der GRUB-Konfiguration

Der Boot-Loader **GRUB** nutzt die Konfigurationsdatei **/boot/grub/grub.conf**. Um **GRUB** so zu konfigurieren, dass er von den neuen Dateien lädt, ergänzen Sie in **/boot/grub/grub.conf** einen neuen Absatz, der darauf verweist.

Ein minimaler Boot-Absatz sieht aus wie folgt:

```
title Installation
        root (hd0,0)
        kernel /vmlinuz-install
        initrd /initrd.img-install
```

Sie können am Ende der **kernel**-Zeile im Boot-Abschnitt Optionen anfügen. Diese Optionen legen im Voraus Werte für Optionen in **Anaconda** fest, die der Nutzer ansonsten interaktiv setzt. Eine Liste verfügbarer Boot-Optionen für das Installationsprogramm finden Sie unter Kapitel 28, *Boot-Optionen*.

Die folgenden Optionen sind im Allgemeinen nützlich für eine medienlose Installation:

- **ip=**
- **repo=**
- **lang=**
- **keymap=**
- **ksdevice=** (wenn die Installation eine andere Schnittstelle als eth0 benötigt)
- **vnc** und **vncpassword=** (für eine Remote-Installation)

Wenn Sie fertig sind, ändern Sie die **default**-Option in **/boot/grub/grub.conf**, damit sie auf den

ersten Absatz zeigt, welchen Sie angelegt haben:

```
default 0
```

29.3. Starten der Installation

Starten Sie das System neu. **GRUB** lädt den Installations-Kernel und die RAM-Disk inklusive aller gesetzter Optionen. Im entsprechenden Kapitel dieser Anleitung finden Sie Informationen, wie Sie nun weiter verfahren. Wenn Sie sich für eine Installation von Remote aus mittels VNC entscheiden, finden Sie unter Abschnitt 28.2, „Entfernten Zugriff auf das Installationssystem aktivieren“ Informationen darüber, wie Sie sich mit dem entfernten System verbinden.

Kapitel 30. Einrichten eines Installationsservers

Zur Vorbereitung auf die PXE-Installation müssen folgende Schritte ausgeführt werden:

1. Konfigurieren Sie den Netzwerk-Server (NFS, FTP, HTTP, HTTPS), damit er den Installationsbaum exportiert.
2. Konfigurieren Sie die Dateien auf dem **tftp**-Server, die für das Booten mit PXE nötig sind.
3. Konfigurieren Sie, welche Hosts von der PXE-Konfiguration aus hochfahren dürfen.
4. Starten Sie den **tftp**-Dienst.
5. Konfigurieren Sie DHCP
6. Fahren Sie den Client hoch und starten Sie die Installation.

30.1. Einrichtung des Netzwerk-Servers

Konfigurieren Sie zunächst einen NFS-, FTP-, HTTP- oder HTTPS-Server, um den gesamten Installationsbaum für die Version und Variante des zu installierenden Red Hat Enterprise Linux. Siehe Abschnitt 4.1, „Vorbereitung einer Netzwerkinstallation“ für eine detaillierte Anleitung.

30.2. PXE-Boot-Konfiguration

Kopieren Sie im nächsten Schritt die für den Installationsstart notwendigen Dateien auf den **tftp**-Server, damit sie gefunden werden, wenn sie der Client braucht. Der **tftp**-Server ist normalerweise der gleiche Server wie der Netzwerk-Server, der den Installationsbaum exportiert.

Die BIOS- und EFI-Konfigurationen unterscheiden sich für dieses Verfahren.

30.2.1. Konfiguration für BIOS

1. Falls **tftp-server** noch nicht installiert ist, führen Sie **yum install tftp-server** aus.
2. Ändern Sie in der **tftp-server**-Konfigurationsdatei unter **/etc/xinet.d/tftp** den ***disabled***-Parameter von **yes** auf **no**.
3. Konfigurieren Sie Ihren DHCP-Server zur Verwendung der in SYSLINUX enthaltenen Boot-Images. (Falls Sie keinen DHCP-Server installiert haben, werfen Sie einen Blick auf das Kapitel *DHCP-Server* im *Red Hat Enterprise Linux Bereitstellungshandbuch*.)

   Eine Konfiguration in **/etc/dhcp/dhcpd.conf** könnte etwa wie folgt aussehen:

```
  option space pxelinux;
  option pxelinux.magic code 208 = string;
  option pxelinux.configfile code 209 = text;
  option pxelinux.pathprefix code 210 = text;
  option pxelinux.reboottime code 211 = unsigned integer 32;

  subnet 10.0.0.0 netmask 255.255.255.0 {
          option routers 10.0.0.254;
          range 10.0.0.2 10.0.0.253;

          class "pxeclients" {
                  match if substring (option vendor-class-identifier, 0, 9)
= "PXEClient";
                  next-server 10.0.0.1;

                  if option arch = 00:06 {
                          filename "pxelinux/bootia32.efi";
                  } else if option arch = 00:07 {
                          filename "pxelinux/bootx64.efi";
                  } else {
                          filename "pxelinux/pxelinux.0";
                  }
          }

          host example-ia32 {
                  hardware ethernet XX:YY:ZZ:11:22:33;
                  fixed-address 10.0.0.2;
          }
  }
```

4. Sie benötigen nun die **pxelinux.0**-Datei vom SYSLINUX-Paket in der ISO-Image-Datei. Um darauf zuzugreifen, führen Sie den folgenden Befehl als Root aus:

```
mount -t iso9660 /path_to_image/name_of_image.iso /mount_point -o loop,ro
cp -pr /mount_point/Packages/syslinux-version-architecture.rpm
/publicly_available_directory
umount /mount_point
```

   Entpacken Sie das Paket:

```
rpm2cpio syslinux-version-architecture.rpm | cpio -dimv
```

5. Erstellen Sie ein **pxelinux**-Verzeichnis innerhalb von **tftpboot** und kopieren Sie **pxelinux.0** dort hinein:

```
mkdir /var/lib/tftpboot/pxelinux
cp publicly_available_directory/usr/share/syslinux/pxelinux.0
/var/lib/tftpboot/pxelinux
```

6. Erstellen Sie ein **pxelinux.cfg**-Verzeichnis innerhalb von **pxelinux**:

```
mkdir /var/lib/tftpboot/pxelinux/pxelinux.cfg
```

7. Fügen Sie eine Konfigurationsdatei in diesem Verzeichnis hinzu. Die Datei sollte entweder **default** heißen oder aber nach der IP-Adresse benannt werden. Falls die IP-Adresse Ihres Rechners beispielsweise 10.0.0.1 lautet, sollte die Datei **0A000001** heißen.

Eine Konfigurationsdatei unter **/var/lib/tftpboot/pxelinux/pxelinux.cfg/default** könnte etwa wie folgt aussehen:

```
default vesamenu.c32
prompt 1
timeout 600

display boot.msg

label linux
  menu label ^Install or upgrade an existing system
  menu default
  kernel vmlinuz
  append initrd=initrd.img
label vesa
  menu label Install system with ^basic video driver
  kernel vmlinuz
  append initrd=initrd.img xdriver=vesa nomodeset
label rescue
  menu label ^Rescue installed system
  kernel vmlinuz
  append initrd=initrd.img rescue
label local
  menu label Boot from ^local drive
  localboot 0xffff
label memtest86
  menu label ^Memory test
  kernel memtest
  append -
```

Anweisungen zur Angabe der Installationsquelle finden Sie unter Abschnitt 7.1.3, „Weitere Boot-Optionen“.

8. Kopieren Sie das Splash-Image in Ihr **tftp**-Stammverzeichnis:

```
cp /boot/grub/splash.xpm.gz /var/lib/tftpboot/pxelinux/splash.xpm.gz
```

9. Kopieren Sie die Boot-Images in Ihr **tftp**-Stammverzeichnis:

```
 cp /path/to/x86_64/os/images/pxeboot/{vmlinuz,initrd.img}
/var/lib/tftpboot/pxelinux/rawhide-x86_64/
```

10. Starten Sie das System neu und wählen Sie das Netzwerkgerät als Boot-Gerät, wenn Sie dazu aufgefordert werden.

30.2.2. Konfiguration für EFI

1. Falls **tftp-server** noch nicht installiert ist, führen Sie **yum install tftp-server** aus.
2. Ändern Sie in der **tftp-server**-Konfigurationsdatei unter **/etc/xinet.d/tftp** den ***disabled***-Parameter von **yes** auf **no**.
3. Erstellen Sie einen Verzeichnispfad innerhalb von **tftpboot** für die EFI-Boot-Images und kopieren Sie diese anschließend von Ihrem Boot-Verzeichnis:

```
mkdir /var/lib/tftpboot/pxelinux
mkdir /var/lib/tftpboot/pxelinux/bootx64.efi
cp /boot/efi/EFI/redhat/grub.efi /var/lib/tftpboot/pxelinux/bootx64.efi
```

4. Konfigurieren Sie Ihren DHCP-Server zur Verwendung der in GRUB enthaltenen EFI-Boot-Images. (Falls Sie keinen DHCP-Server installiert haben, werfen Sie einen Blick auf das Kapitel *DHCP-Server* im *Red Hat Enterprise Linux Bereitstellungshandbuch*.)

   Eine Konfiguration in **/etc/dhcp/dhcpd.conf** könnte etwa wie folgt aussehen:

```
  option space PXE;
  option PXE.mtftp-ip    code 1 = ip-address;
  option PXE.mtftp-cport code 2 = unsigned integer 16;
  option PXE.mtftp-sport code 3 = unsigned integer 16;
  option PXE.mtftp-tmout code 4 = unsigned integer 8;
  option PXE.mtftp-delay code 5 = unsigned integer 8;
  option arch code 93 = unsigned integer 16; # RFC4578

  subnet 10.0.0.0 netmask 255.255.255.0 {
          option routers 10.0.0.254;
          range 10.0.0.2 10.0.0.253;

          class "pxeclients" {
                  match if substring (option vendor-class-identifier, 0, 9)
= "PXEClient";
                  next-server 10.0.0.1;

                  if option arch = 00:06 {
                          filename "pxelinux/bootia32.efi";
                  } else if option arch = 00:07 {
                          filename "pxelinux/bootx64.efi";
                  } else {
                          filename "pxelinux/pxelinux.0";
                  }
          }

          host example-ia32 {
                  hardware ethernet XX:YY:ZZ:11:22:33;
                  fixed-address 10.0.0.2;
          }
  }
```

5. Erstellen Sie ein **pxelinux.cfg**-Verzeichnis innerhalb von **pxelinux**:

```
mkdir /var/lib/tftpboot/pxelinux/pxelinux.cfg
```

6. Fügen Sie eine Konfigurationsdatei in diesem Verzeichnis hinzu. Die Datei sollte entweder **efidefault** heißen oder aber nach der IP-Adresse benannt werden. Falls die IP-Adresse Ihres Rechners beispielsweise 10.0.0.1 lautet, sollte die Datei **0A000001** heißen.

   Eine Konfigurationsdatei unter **/var/lib/tftpboot/pxelinux/pxelinux.cfg/efidefault** könnte etwa wie folgt aussehen:

```
default=0
timeout=1
splashimage=(nd)/splash.xpm.gz
hiddenmenu
title RHEL
        root (nd)
        kernel /rawhide-x86_64/vmlinuz
        initrd /rawhide-x86_64/initrd.img
```

Anweisungen zur Angabe der Installationsquelle finden Sie unter Abschnitt 7.1.3, „Weitere Boot-Optionen“

7. Kopieren Sie das Splash-Image in Ihr **tftp**-Stammverzeichnis:

```
cp /boot/grub/splash.xpm.gz /var/lib/tftpboot/pxelinux/splash.xpm.gz
```

8. Kopieren Sie die Boot-Images in Ihr **tftp**-Stammverzeichnis:

```
 cp /path/to/x86_64/os/images/pxeboot/{vmlinuz,initrd.img}
/var/lib/tftpboot/pxelinux/rawhide-x86_64/
```

9. Starten Sie das System neu und wählen Sie das Netzwerkgerät als Boot-Gerät, wenn Sie dazu aufgefordert werden.

30.3. Starten des tftp-Servers

Überprüfen Sie auf dem DHCP-Server mit dem Befehl **rpm -q tftp-server**, dass das Paket **tftp-server** installiert ist.

tftp ist ein xinetd-basierter Dienst. Starten Sie diesen mit den folgenden Befehlen:

```
/sbin/chkconfig --level 345 xinetd on
/sbin/chkconfig --level 345 tftp on
```

Diese Befehle konfigurieren die Dienste **tftp** und **xinetd** so, dass sie während des Boot-Vorgangs in den Runlevels 3,4 und 5 gestartet werden.

30.4. Hinzufügen einer angepassten Boot-Meldung

Sie können optional auch **/tftpboot/linux-install/msgs/boot.msg** verändern, um eine angepasste Boot-Meldung zu verwenden.

30.5. Durchführen der PXE-Installation

Anweisungen über die Konfiguration der Netzwerkschnittstelle mit PXE-Unterstützung zum Hochfahren vom Netzwerk aus erhalten Sie in der Betriebsanleitung der NIC. Je nach Netzwerkkarte kann sich dies leicht unterscheiden.

Nachdem das System das Installationsprogramm geladen hat, werfen Sie einen Blick auf Kapitel 9, *Installation mit Anaconda*.

Kapitel 31. Installation mittels VNC

Das Red Hat Enterprise Linux Installationsprogramm (**Anaconda**) bietet zwei verschiedene, interaktive Betriebsmodi. Der ursprüngliche Modus ist die textbasierte Oberfläche. Der neuere Modus verwendet GTK+ und läuft in der X Window-Umgebung. Dieses Kapitel erläutert, wie Sie den grafischen Installationsmodus in Umgebungen verwenden können, in denen das System über keine richtige Anzeige- oder Eingabegeräte verfügt, die normalerweise an einem Arbeitsplatzrechner angeschlossen sind. Dies ist oft der Fall bei Systemen in Rechenzentren, die meist in Racks installiert sind und weder über Monitor, noch über Tastatur oder Maus verfügen. Darüber hinaus ist es bei vielen dieser Systeme gar nicht möglich, eine grafische Anzeige anzuschließen. In Anbetracht dessen, dass dies bei Hardware im Unternehmensbereich am physischen System auch nur sehr selten notwendig ist, ist diese Hardware-Konfiguration durchaus akzeptabel.

Selbst in diesen Umgebungen ist das grafische Installationsprogramm indes die empfohlene Methode zur Installation. Der Umgebung im Textmodus fehlen viele der Fähigkeiten des grafischen Modus. Viele Benutzer sind der Meinung, dass die textbasierte Oberfläche Ihnen zusätzliche Möglichkeiten zur Konfiguration bietet, die in der grafischen Version nicht verfügbar sind. Doch das Gegenteil ist der Fall. Für die textbasierte Umgebung wurde viel weniger in die Entwicklung investiert, und bestimmte Dinge (wie z.B. LVM-Konfiguration, Partitionslayout, Paketauswahl und Bootloader-Konfiguration) wurden absichtlich nicht in die textbasierte Umgebung integriert. Dafür gibt es die folgenden Gründe:

- Weniger Platz auf dem Bildschirm, um Benutzeroberflächen zu erstellen, die denen im grafischen Modus ähneln.
- Schwierigkeiten bei der Unterstützung der Internationalisierung.
- Der Wunsch, einen einzelnen, interaktiven Installations-Code-Pfad beizubehalten.

Anaconda beinhaltet deshalb einen **Virtual Network Computing** (VNC) Modus, der es Ihnen ermöglicht, den grafischen Modus des Installationsprogramms lokal auszuführen, die Anzeige jedoch auf einem System auf dem Netzwerk auszugeben. Eine Installation im VNC-Modus bietet Ihnen sämtliche Installationsoptionen, selbst in Umgebungen, in denen das System über keine Anzeige- oder Eingabegeräte verfügt.

31.1. VNC-Viewer

Für eine VNC-Installation ist es erforderlich, dass ein VNC-Viewer auf Ihrem Arbeitsplatzrechner oder einem anderen Terminal-Computer läuft. Orte, wo ggf. ein VNC-Viewer installiert sein sollte:

- Ihr Arbeitsplatzrechner
- Notfall-Laptop im Rechenzentrum

Bei VNC handelt es sich um Open Source Software, die unter der GNU General Public License lizensiert ist.

VNC-Clients sind in den Repositorys der meisten Linux-Distributionen verfügbar. Nutzen Sie Ihren Paket-Manager, um für Ihre gewählte Distribution nach einem Client zu suchen. Installieren Sie z.B. auf Red Hat Enterprise Linux das *tigervnc*-Paket:

```
# yum install tigervnc
```

Nachdem Sie überprüft haben, dass Ihnen ein VNC-Viewer zur Verfügung steht, können Sie nun die Installation starten.

Anaconda bietet zwei Modi der VNC-Installation. Der von Ihnen gewählte Modus hängt von der Netzwerkkonfiguration in Ihrer Umgebung ab.

31.2.1. Direkter Modus

VNC im direkten Modus in Anaconda bedeutet, dass der Client eine Verbindung initiiert zum VNC-Server, der in Anaconda läuft. Anaconda wird Ihnen mitteilen, wann diese Verbindung in dem VNC-Viewer initiiert werden muss. Der direkte Modus kann durch einen der folgenden Befehle aktiviert werden:

- Geben Sie **vnc** als Boot-Parameter an.
- Geben Sie den **vnc**-Befehl in der Kickstart-Datei an, die zur Installation verwendet wird.

Wenn Sie den VNC-Modus aktivieren, wird Anaconda die erste Stufe des Installationsprogramms ausführen und anschließend VNC starten, um das grafische Installationsprogramm auszuführen. Das Installationsprogramm wird auf der Konsole eine Meldung ausgeben im folgenden Format:

```
Running anaconda VERSION, the PRODUCT system installer - please wait...
```

Anaconda wird Ihnen auch die IP-Adresse und Displaynummer angeben, die Sie in Ihrem VNC-Viewer brauchen. An diesem Punkt müssen Sie den VNC-Viewer starten und mit dem Zielsystem verbinden, um mit der Installation fortzufahren. Der VNC-Viewer wird Ihnen Anaconda im grafischen Modus anzeigen.

Der direkte Modus hat einige Nachteile, unter anderem:

- Erfordert visuellen Zugriff auf die Systemkonsole, um die IP-Adresse und den Port zu sehen, mit dem der VNC-Viewer verbunden werden soll.
- Erfordert interaktiven Zugriff auf die Systemkonsole, um die erste Stufe des Installationsprogramms abzuschließen.

Wenn Sie aufgrund einer dieser Nachteile den direkten Modus für VNC in Anaconda nicht nutzen können, dann ist der Verbindungsmodus wahrscheinlich eher für Ihre Umgebung geeignet.

31.2.2. Verbindungsmodus

Bestimme Firewall-Konfigurationen oder Situationen, in denen das Zielsystem mit dynamischer IP-Adresszuweisung konfiguriert ist, können Schwierigkeiten mit dem direkten Modus für VNC in Anaconda verursachen. Wenn Sie zudem auf dem Zielsystem über keine Konsole verfügen, auf der Sie die zu verwendende IP-Adresse ablesen könnten, dann werden Sie die Installation nicht fortführen können.

Der VNC-Verbindungsmodus startet VNC auf andere Art und Weise. Im VNC-Verbindungsmodus startet Anaconda nicht und wartet dann darauf, dass Sie verbinden, sondern Anaconda verbindet automatisch mit Ihrem Viewer. Es ist in diesem Fall nicht nötig, dass Sie die IP-Adresse des Zielsystems kennen.

Um den VNC-Verbindungsmodus zu aktivieren, übergeben Sie den **vncconnect** Boot-Parameter:

```
boot: linux vncconnect=HOST
```

Ersetzen Sie HOST durch die IP-Adresse oder den DNS-Hostnamen Ihres VNC-Viewers. Bevor Sie den Installationsvorgang auf dem Zielsystem beginnen, starten Sie Ihren VNC-Viewer und lassen diesen auf eine eingehende Verbindung warten.

Starten Sie die Installation. Sobald Ihr VNC-Viewer das grafische Installationsprogramm anzeigt, sind Sie bereit.

31.3. Installation via VNC

Nun da Sie eine VNC-Viewer-Anwendung installiert haben und einen VNC-Modus zur Verwendung in Anaconda ausgewählt haben, sind Sie bereit zum Starten der Installation.

31.3.1. Installationsbeispiel

Der einfachste Weg, eine Installation via VNC durchzuführen, besteht darin, einen anderen Computer direkt an den Netzwerkport auf dem Zielsystem anzuschließen. In einem Rechenzentrum übernimmt diese Aufgabe in der Regel ein Notfall-Laptop. Wenn Sie Ihre Installation auf diesem Wege durchführen, sollten Sie folgendermaßen vorgehen:

1. Schließen Sie den Laptop oder einen anderen Arbeitsplatzrechner mit einem Crossover-Kabel an das Zielsystem an. Wenn Sie ein normales Patch-Kabel verwenden, sollten Sie sichergehen, dass Sie die beiden Systeme über einen kleinen Hub oder Switch verbinden. Moderne Netzwerkschnittstellen erkennen automatisch, ob sie Datenaustausch durchführen müssen oder nicht, deshalb kann es unter Umständen auch möglich sein, die beiden Systeme direkt mit einem normalen Patch-Kabel zu verbinden.
2. Konfigurieren Sie das VNC-Viewer-System zur Verwendung einer RFC 1918 Adresse ohne Gateway. Diese private Netzwerkverbindung wird ausschließlich zur Installation benutzt. Konfigurieren Sie das VNC-Viewer-System als 192.168.100.1/24. Falls diese Adresse bereits verwendet wird, wählen Sie einfach eine andere verfügbare Adresse innerhalb des RFC 1918 Adressraums aus.
3. Starten Sie die Installation auf dem Zielsystem.
   a. Booten der Installations-DVD.

      Falls Sie von der Installations-DVD booten, vergewissern Sie sich, dass **vnc** als Boot-Parameter übergeben wird. Um den **vnc**-Parameter hinzuzufügen, benötigen Sie eine Konsole, angeschlossen an das Zielsystem, mit Hilfe derer Sie mit dem Boot-Vorgang interagieren können. Geben Sie Folgendes an der Eingabeaufforderung ein:

      ```
      boot: linux vnc
      ```

   b. Booten über das Netzwerk

      Falls das Zielsystem mit einer statischen IP-Adresse konfiguriert ist, fügen Sie den **vnc**-Befehl zur Kickstart-Datei hinzu. Falls das Zielsystem DHCP nutzt, fügen Sie **vncconnect=*HOST*** zu den Boot-Parametern für das Zielsystem hinzu. HOST ist die IP-Adresse oder der DNS-Hostname des VNC-Viewer-Systems. Geben Sie Folgendes an der Eingabeaufforderung ein:

      ```
      boot: linux vncconnect=HOST
      ```

4. Wenn Sie zur Angabe der Netzwerkkonfiguration auf dem Zielsystem aufgefordert werden, weisen Sie eine verfügbare RFC 1918 Adresse in demselben Netzwerk zu, das Sie für das VNC-Viewer-System verwendet haben, beispielsweise 192.168.100.2/24.

   Anmerkung

   Diese IP-Adresse wird ausschließlich zur Installation benutzt. Sie haben später im Installationsprogramm die Gelegenheit, die Netzwerkeinstellungen mit den endgültigen Werten zu konfigurieren.

5. Sobald der Installer anzeigt, dass er Anaconda startet, werden Sie dazu aufgefordert, sich via

VNC-Viewer mit dem System zu verbinden. Verbinden Sie sich mit dem Viewer und folgen den Anweisungen für den grafischen Installationsmodus in der Produktdokumentation.

31.3.2. Überlegungen zu Kickstart

Falls Ihr Zielsystem über das Netzwerk startet, steht VNC dennoch zur Verfügung. Fügen Sie einfach den **vnc**-Befehl zur Kickstart-Datei für das System hinzu. Sie können sich mit dem Zielsystem mit Hilfe Ihres VNC-Viewers verbinden und den Fortschritt der Installation beobachten. Die zu verwendende Adresse ist diejenige, mit der das System via Kickstart-Datei konfiguriert ist.

Falls Sie DHCP für das Zielsystem nutzen, funktioniert die umgekehrte **vncconnect**-Methode eventuell besser. Statt den **vnc**-Boot-Parameter zur Kickstart-Datei hinzuzufügen, fügen Sie den **vncconnect=*HOST***-Parameter zur Liste der Boot-Parameter für das Ziel-System hinzu. Ersetzen Sie HOST durch die IP-Adresse oder den DNS-Hostnamen des VNC-Viewer-Systems. Im nächsten Abschnitt finden Sie weitere Einzelheiten über die Verwendung des vncconnect-Modus.

31.3.3. Überlegungen zur Firewall

Falls Sie eine Installation durchführen, bei der das VNC-Viewer-System ein Arbeitsplatzrechner auf einem anderen Subnetz als das Zielsystem ist, könnten Sie eventuell Schwierigkeiten mit dem Netzwerk-Routing bekommen. VNC funktioniert, solange Ihr Viewer-System eine Route zum Zielsystem hat und Ports 5900 und 5901 offen sind. Falls Ihre Umgebung eine Firewall hat, stellen Sie sicher, dass Ports 5900 und 5901 zwischen Ihrem Arbeitsplatzrechner und dem Zielsystem offen sind.

Zusätzlich zum **vnc**-Boot-Parameter sollten Sie in diesen Fällen eventuell auch den **vncpassword**-Parameter übergeben. Obgleich das Passwort als Klartext über das Netzwerk gesendet wird, bietet es dennoch eine zusätzliche Sicherheitsmaßname, bevor ein Viewer sich mit dem System verbinden kann. Sobald sich der Viewer via VNC mit dem Zielsystem verbindet, werden keine anderen Verbindungen mehr zugelassen. Diese Einschränkungen sind zu Installationszwecken in der Regel ausreichend.

Wichtig

Stellen Sie sicher, dass Sie ein temporäres Passwort für die **vncpassword**-Option wählen. Es sollte keines der Passwörter sein, die Sie auf bereits auf Systemen einsetzen, insbesondere nicht das Root-Passwort.

Falls Sie nach wie vor Schwierigkeiten haben, sollten Sie evtl. den **vncconnect**-Parameter verwenden. In diesem Modus starten Sie den Viewer zunächst auf Ihrem System und weisen ihn an, auf eingehende Verbindungen zu horchen. Übergeben Sie **vncconnect=*HOST*** an der Boot-Eingabeaufforderung und der Installer wird versuchen, mit dem angegebenen HOST (entweder ein Hostname oder eine IP-Adresse) zu verbinden.

31.4. Verweise

- TigerVNC: http://tigervnc.sourceforge.net/
- RFC 1918 - Adresszuweisung für private Netzwerke: http://www.ietf.org/rfc/rfc1918.txt

Kapitel 32. Kickstart-Installationen

32.1. Was ist eine Kickstart-Installation?

Viele Systemadministratoren würden Red Hat Enterprise Linux auf den Rechnern lieber mit automatisierten Methoden installieren. Red Hat hat aus diesem Grund die Installationsart "Kickstart" entwickelt. Der Systemadministrator kann dabei alle Informationen, die während einer typischen Installation abgefragt werden, in einer einzigen Datei zusammenstellen.

Die Kickstart-Dateien werden auf einem einzelnen Server-System bereitgestellt und können von dort während der Installation von den einzelnen Computern gelesen werden. Diese Methode ist so leistungsfähig, dass oft eine einzige Kickstart-Datei genügt, um Red Hat Enterprise Linux auf mehreren Maschinen zu installieren. Dadurch ist sie ideal für Netzwerk- und Systemadministratoren.

Kickstart ermöglicht die Automatisierung der Red Hat Enterprise Linux Installation.

Alle Kickstart-Skriptlets und die Protokolldateien ihrer Ausführung werden im **`/tmp`**-Verzeichnis abgelegt, um bei der der Suche und Bereinigung von Fehlern bei der Installation zu helfen.

Hinweis — /tmp/netinfo wird nicht länger verwendet

Anaconda konfiguriert Netzwerkschnittstellen jetzt mit **NetworkManager**. Demzufolge müssen Kickstart-Benutzer, die sich auf die Netzwerkeinstellungen unter **`/tmp/netinfo`** in früheren Versionen von Red Hat Enterprise Linux bezogen, nun die **`ifcfg`**-Dateien in **`/etc/sysconfig/network-scripts`** als Quelle verwenden.

32.2. Vorgehensweise für eine Kickstart-Installation

Kickstart-Installationen können unter Verwendung eines lokalen DVD-Laufwerks, einer lokalen Festplatte, und via NFS, FTP, HTTP oder HTTPS durchgeführt werden.

Damit Sie Kickstart verwenden können, müssen Sie:

1. Eine Kickstart-Datei erstellen.
2. Ein Boot-Medium mit der Kickstart-Datei erstellen oder die Kickstart-Datei im Netzwerk bereitstellen.
3. Den Installationsbaum bereitstellen.
4. Die Kickstart-Installation starten.

In diesem Kapitel werden diese Schritte detailliert vorgestellt.

32.3. Erstellen einer Kickstart-Datei

Bei der Kickstart-Datei handelt es sich um eine einfache Textdatei, die mehrere jeweils durch Schlüsselwörter gekennzeichnete Einträge enthält. Sie können diese Datei erstellen, indem Sie die Applikation **Kickstart-Konfigurator** benutzen oder die Datei von Grund auf neu schreiben. Das Red Hat Enterprise Linux Installationsprogramm erstellt auch auf Grundlage der während der Installation ausgewählten Optionen eine Beispiel-Kickstart-Datei. Sie wird in die Datei **`/root/anaconda-ks.cfg`** geschrieben. Sie sollten sie mit jedem Texteditor oder Textverarbeitungsprogramm bearbeiten können, die Dateien als ASCII-Text speichern können.

Zunächst ein paar grundsätzliche Regeln, die bei der Erstellung der Kickstart-Datei berücksichtigt werden müssen:

- Die *Reihenfolge* der Abschnitte ist vorgeschrieben. Einträge in den Abschnitten müssen nicht in einer bestimmten Reihenfolge angeordnet sein, sofern nicht anders angegeben. Die Abschnittsreihenfolge lautet:
  - Befehlsabschnitt — Werfen Sie einen Blick auf Abschnitt 32.4, „Kickstart-Optionen“ für eine Liste von Kickstart-Optionen. Sie müssen die erforderlichen Optionen einbinden.
  - Der **%packages**-Abschnitt — Unter Abschnitt 32.5, „Paketauswahl“ finden Sie weitere Informationen.
  - Die **%pre**- und **%post**-Abschnitte — Diese beiden Abschnitte können in jeder beliebigen Reihenfolge angeordnet werden und sind nicht unbedingt erforderlich. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt 32.6, „Prä-Installationsskript“ und Abschnitt 32.7, „Post-Installationsskript“.
- Nicht erforderliche Einträge können weggelassen werden.
- Das Weglassen erforderlicher Einträge wirkt sich insofern aus, als dass das Installationsprogramm den Benutzer wie bei einer normalen Installation zur Eingabe der nötigen Angaben auffordert. Danach wird die Installation im automatischen Modus fortgesetzt (es sei denn, es fehlen noch weitere Einträge).
- Zeilen, die mit einem Pfundzeichen (auch als Hash-Zeichen bekannt) ("#") beginnen, werden als Kommentar interpretiert und ignoriert.
- Für Kickstart-*Aktualisierungen* sind folgende Einträge erforderlich:
  - Sprache
  - Installationsart
  - Geräteangabe (wenn das Gerät zum Durchführen der Installation erforderlich ist)
  - Tastaturkonfiguration
  - Das Schlüsselwort **upgrade**
  - Bootloader-Konfiguration

  Andere eingetragene Informationen werden bei einer Aktualisierung ignoriert (dies gilt auch für ausgewählte Pakete).

32.4. Kickstart-Optionen

Die folgenden Optionen können in einer Kickstart-Datei verwendet werden. Wenn Sie lieber eine grafische Oberfläche zum Erstellen der Kickstart-Datei verwenden, können Sie die Anwendung **Kickstart-Konfigurator** verwenden. Weitere Details finden Sie in Kapitel 33, *Kickstart-Konfigurator*.

Anmerkung

Folgt der Option ein Gleich-Zeichen (=), muss danach ein Wert angegeben werden. In den Beispielbefehlen sind die Optionen in Klammern ([ ]) optionale Parameter für den Befehl.

auth oder authconfig (erforderlich)

Richtet die Authentifikationsoptionen für das System ein. Dies entspricht dem **authconfig**-Befehl, der nach Abschluss der Installation ausgeführt werden kann. Standardmäßig werden Passwörter normalerweise verschlüsselt und nicht in der shadow-Datei abgelegt.

- **--enablenis** — Aktiviert die NIS-Unterstützung. Standardmäßig verwendet **--enablenis** die nächste Domain, die im Netzwerk gefunden wird. Eine Domain sollte fast

immer manuell eingestellt werden (über **--nisdomain=**).

- **--nisdomain=** —NIS-Domainname für NIS-Dienste.
- **--nisserver=** — Server für NIS-Dienste (Standard ist Broadcast).
- **--useshadow** oder **--enableshadow** — Verwendet Shadow-Passwörter.
- **--enableldap** — Aktiviert LDAP-Unterstützung in **/etc/nsswitch.conf**. Dadurch können Benutzerinformationen (UIDs, Benutzerverzeichnisse, Shells, etc.) von einem LDAP-Verzeichnis abgerufen werden. Um diese Option verwenden zu können, muss das Paket **nss-pam-ldapd** installiert sein. Außerdem müssen Sie einen Server und einen Basis-*DN* (Distinguished Name) bei **--ldapserver=** und **--ldapbasedn=** angeben.
- **--enableldapauth** — Verwendet LDAP als Methode zur Authentifizierung. Dadurch wird das Modul **pam_ldap** in die Lage versetzt, Authentifizierungen und Passwortänderungen unter Verwendung eines LDAP-Verzeichnisses vorzunehmen. Um diese Option verwenden zu können, muss das Paket **nss-pam-ldapd** installiert sein. Außerdem müssen Sie einen Server und einen Basis-DN mit **--ldapserver=** und **--ldapbasedn=** angeben. Falls Ihre Umgebung *TLS* (Transport Layer Security) nicht nutzt, verwenden Sie den **--disableldaptls**-Switch um sicherzustellen, dass die resultierende Konfigurationsdatei funktioniert.
- **--ldapserver=** — Der Name des verwendeten LDAP-Servers, wenn Sie entweder **--enableldap** oder **--enableldapauth** angegeben haben. Diese Option wird in der Datei **/etc/ldap.conf** gespeichert.
- **--ldapbasedn=** — Verwenden Sie diese Option zur Angabe des DN in Ihrem LDAP-Verzeichnisbaum, in dem die Benutzerinformationen gespeichert werden, wenn Sie entweder **--enableldap** oder **--enableldapauth** angegeben haben. Diese Option wird in der Datei **/etc/ldap.conf** gespeichert.
- **--enableldaptls** — Verwendet TLS (Transport Layer Security)-Lookups. Mit dieser Option kann das LDAP vor der Authentifizierung verschlüsselte Benutzernamen und Passwörter an einen LDAP-Server senden.
- **--disableldaptls** — Verwendet keine TLS (Transport Layer Security)-Lookups in einer Umgebung die LDAP zur Authentifizierung verwendet.
- **--enablekrb5** — Verwendet Kerberos 5 zur Authentifizierung von Benutzern. Kerberos selbst kann keine Benutzerverzeichnisse, UIDs oder Shells abrufen. Wenn Sie Kerberos aktivieren, müssen Sie auch weiterhin LDAP, NIS oder Hesiod aktivieren bzw. den Befehl **/usr/sbin/useradd** verwenden, um dem Arbeitsplatzrechner Informationen zu Accounts zu übergeben. Um diese Option verwenden zu können, muss das Paket **pam_krb5** installiert sein.
- **--krb5realm=** — Der Kerberos 5-Realm, zu dem Ihr Arbeitsplatzrechner gehört.
- **--krb5kdc=** — KDC (Key Distribution Center) oder KDCs, die Anfragen für den Realm bearbeiten. Falls sich mehrere KDCs im Realm befinden, müssen Sie die Namen durch Kommas (,) trennen.
- **--krb5adminserver=** — Das KDC in Ihrem Realm, das ebenfalls kadmind ausführt. Dieser Server bearbeitet Passwortänderungen und andere Verwaltungsanfragen. Dieser Server muss auf dem Master-KDC ausgeführt werden, wenn Sie über mehrere KDCs verfügen.
- **--enablehesiod** — Aktiviert die Hesiod-Unterstützung, um Benutzerverzeichnisse, UIDs und Shells anzuzeigen. Weitere Informationen dazu, wie Sie Hesiod in Ihrem Netzwerk einrichten und verwenden, finden Sie in der Datei **/usr/share/doc/glibc-2.x.x/README.hesiod**, die im Lieferumfang des Paketes **glibc** enthalten ist. Hesiod ist eine Erweiterung des DNS und verwendet DNS-Datensätze, um Informationen über Benutzer, Gruppen und andere Objekte zu speichern.

- **--hesiodlhs** und **--hesiodrhs** — Die Werte **Hesiod** LHS ("left-hand side", linke Seite) und RHS ("right-hand side, rechte Seite) die in **/etc/hesiod.conf** gespeichert wird. Diese Hesiod-Bibliothek verwendet diese Werte, um den Namen zu bestimmen, nach dem im DNS bei der Abfrage von Informationen gesucht werden soll. Die Funktionsweise ähnelt der Art, wie LDAP einen Basis-DN verwendet.

  Um z.B. Benutzerinformationen zu **jim** anzuzeigen, sucht die Hesiod-Bibliothek nach **jim.passwd<*LHS*><*RHS*>**. Das Suchergebnis wäre dann ein TXT-Eintrag, der der **passwd**-Datei entspricht: **jim:*:501:501:Jungle Jim:/home/jim:/bin/bash**. Dieselbe Vorgehensweise gilt auch für Gruppen, mit dem einzigen Unterschied, dass *jim.group<LHS><RHS>* verwendet wird. Für den Lookup von Gruppen schaut die Hesiod-Bibliothek stattdessen nach **jim.group<*LHS*><*RHS*>**.

  Es kann auch anhand von Nummern nach Benutzern und Gruppen gesucht werden. Dazu muss **501.uid** als CNAME für **jim.passwd** und **501.gid** als CNAME für **jim.group** angegeben werden. Bitte beachten Sie, dass die Bibliothek beim Durchführen einer Suche keinen Punkt (**.**) vor LHS und RHS setzt. Daher muss ein Punkt vor die Werte von **--hesiodlhs** und **--hesiodrhs** gesetzt werden, wenn dies erforderlich ist.
- **--enablesmbauth** — Aktiviert die Authentifizierung eines Benutzers über einen SMB-Server (üblicherweise ein Samba- oder Windows-Server). SMB-Authentifizierungssupport unterstützt keine Benutzerverzeichnisse, UIDs oder Shells. Falls Sie SMB aktivieren, müssen Sie der Arbeitsstation durch Aktivierung von LDAP, NIS oder Hesiod oder durch Verwendung des **/usr/sbin/useradd**-Befehls die Benutzerkonten mitteilen.
- **--smbservers=** — Der Name der/des Server(s), der für die SMB-Authentifizierung verwendet wird. Wenn Sie mehr als einen Server angeben möchten, trennen Sie die Namen durch Kommas (,).
- **--smbworkgroup=** — Der Name der Arbeitsgruppe der SMB-Server.
- **--enablecache** — Aktiviert den Dienst **nscd**. Der **nscd**-Dienst speichert Informationen über Benutzer, Gruppen und Anderes. Caching ist besonders hilfreich, wenn Sie Informationen über Benutzer und Gruppen über Ihr Netzwerk mit Hilfe von NIS, LDAP oder Hesiod verteilen möchten.
- **--passalgo** — Um den SHA-256 Hashing-Algorithmus zu aktivieren, führen Sie den Befehl **authconfig --passalgo=sha256 --kickstart** aus.

  Um den SHA-512 Hashing-Algorithmus zu aktivieren, führen Sie den Befehl **authconfig --passalgo=sha512 --kickstart** aus.

  Entfernen Sie die **--enablemd5**-Option, falls vorhanden.

autopart (optional)

Partitionen automatisch erstellen — Eine 1 GB oder größere Root (**/**) Partition, eine Swap-Partition und eine angemessene Boot-Partition für die Architektur. Es können eine oder mehrere Standard-Partitionsgrößen mit der **part**-Direktive definiert werden.

- **--encrypted** — Sollen alle Geräte mit Unterstützung standardmäßig verschlüsselt werden? Dies entspricht der Auswahl des **Verschlüssele**-Auswahlkästchens im ersten Partitionierungsbildschirm.
- **--passphrase=** — Angeben einer standardmäßigen, systemweiten Passphrase für alle verschlüsselten Geräte.
- **--escrowcert=*URL_of_X.509_certificate*** — Speichert die Datenverschlüsselungscodes aller verschlüsselten Datenträger als Dateien in **/root**, verschlüsselt mit Hilfe des X.509-Zertifikats von der URL, die in ***URL_of_X.509_certificate*** angegeben wurde. Die Schlüssel werden als jeweils

separate Dateien für jeden verschlüsselten Datenträger gespeichert. Diese Option ist nur sinnvoll, wenn **--encrypted** spezifiziert wurde.

- **--backuppassphrase=** — Fügt jedem Datenträger eine zufällig generierte Passphrase hinzu. Diese Passphrasen werden in separaten Dateien in **/root** gespeichert, verschlüsselt mit Hilfe des X.509-Zertifikats, das in **--escrowcert** angegeben wurde. Diese Option ist nur sinnvoll, wenn **--escrowcert** spezifiziert wurde.

autostep (optional)

Ähnlich wie **interactive**, nur dass es automatisch für Sie auf den nächsten Bildschirm wechselt. Wird hauptsächlich bei der Suche und Bereinigung von Programmfehlern verwendet.

- **--autoscreenshot** — Erstellt einen Screenshot für jeden Schritt während Ihrer Installation, und kopiert die Grafiken nach Abschluss der Installation nach **/root/anaconda-screenshots**. Dies ist besonders hilfreich zur Dokumentation.

bootloader (obligatorisch)

Gibt an, wie der Bootloader installiert werden soll. Diese Option wird für Installationen und Aktualisierungen benötigt.

Wichtig

Wenn Sie für eine Kickstart-Installation den Textmodus wählen, vergewissern Sie sich, dass Sie Angaben zu den Partitionierungs-, Bootloader- und Paketauswahl-Optionen machen. Diese Schritte sind im Textmodus automatisiert, und **Anaconda** kann nicht zur Eingabe fehlender Information auffordern. Falls Sie zu diesen Optionen keine Angaben machen, wird **Anaconda** den Installationsvorgang abbrechen.

- **--append=** — Legt Kernelparameter fest. Um mehrere Parameter gleichzeitig festzulegen, trennen Sie diese mit Leerzeichen. Beispiel:

```
bootloader --location=mbr --append="hdd=ide-scsi ide=nodma"
```

- **--driveorder** — Gibt an, welche Festplatte die erste in der BIOS-Bootabfolge ist. Zum Beispiel:

```
bootloader --driveorder=sda,hda
```

- **--location=** — Legt fest, wo der Boot-Record geschrieben wird. Gültige Werte sind: **mbr** (Standard), **partition** (installiert den Bootloader im ersten Sektor der Partition, die den Kernel enthält) oder **none** (der Bootloader wird nicht installiert).
- **--password=** — Wenn GRUB verwendet wird, wird das GRUB-Bootloader-Passwort auf das angegebene gesetzt. Dieses sollte verwendet werden, um den Zugriff auf die GRUB-Shell einzuschränken, über die beliebig Kernel-Optionen eingegeben werden können.
- **--md5pass=** — Sollte GRUB ähnlich wie **--password** verwenden, nur mit dem Unterschied, dass das Passwort bereits verschlüsselt sein sollte.
- **--upgrade** — Aktualisiert die vorhandene Bootloader-Konfiguration und behält dabei die alten Eingaben bei. Diese Option ist nur bei Aktualisierungen verfügbar.

clearpart (optional)

Entfernt vor Erstellung einer neuen Partition bereits existierende Partitionen vom System. Standardmäßig werden keine Partitionen entfernt.

Anmerkung

Wenn der Befehl **clearpart** verwendet wird, kann der Befehl **--onpart** bei einer logischen Partition nicht verwendet werden.

- **--all** — Löscht alle Partitionen vom System.
- **--drives=** — Legt fest, von welchen Laufwerken Partitionen gelöscht werden. So löscht folgende Einstellung beispielsweise die Partitionen auf den ersten beiden Festplatten des primären IDE-Controllers:

```
clearpart --drives=hda,hdb --all
```

Um ein Multipath-Gerät zu löschen, das kein *Logical Volume Management* (LVM) nutzt, verwenden Sie das Format **disk/by-id/dm-uuid-mpath-*WWID***, wobei ***WWID*** der *World-Wide Identifier* des Gerätes ist. Um beispielsweise eine Festplatte mit der WWID **2416CD96995134CA5D787F00A5AA11017** zu löschen, führen Sie Folgendes aus:

```
clearpart --drives=disk/by-id/dm-uuid-mpath-
2416CD96995134CA5D787F00A5AA11017
```

Multipath-Geräte, die LVM nutzen, werden erst erstellt, nachdem **Anaconda** die Kickstart-Datei analysiert hat. Deshalb können Sie diese Geräte nicht im Format **dm-uuid-mpath** angeben. Um ein Multipath-Gerät zu löschen, das LVM nutzt, verwenden Sie stattdessen das Format **disk/by-id/scsi-*WWID***, wobei ***WWID*** der *World-Wide Identifier* des Gerätes ist. Um beispielsweise eine Festplatte mit der WWID **58095BEC5510947BE8C0360F604351918** zu löschen, führen Sie Folgendes aus:

```
clearpart --drives=disk/by-id/scsi-58095BEC5510947BE8C0360F604351918
```

Warnung — Spezifizieren Sie Multipath-Geräte nie anhand von Gerätenamen wie mpatha

Gerätenamen wie **mpatha** verweisen nicht auf eine bestimmte Festplatte. Eine während der Installation **/dev/mpatha** benannte Festplatte kann womöglich eine andere sein, als Sie denken. Der **clearpart**-Befehl könnte in diesem Fall die falsche Festplatte löschen.

- **--initlabel** — Initialisiert die Plattenkennung mit dem Standard für Ihre Architektur (z.B. **msdos** für x86). Sehr nützlich, da das Installationsprogramm nicht nachfragen muss, ob es die Plattenkennung für eine neue Festplatte initialisieren muss.
- **--linux** — Entfernt alle Linux-Partitionen.
- **--none** (Standard) — Entfernt keine Partitionen.

cmdline (optional)

Die Installation in einem komplett nicht-interaktiven Kommandozeilen-Modus durchführen. Jegliche Eingabeaufforderung führt zum Abbruch der Installation. Dieser Modus ist unter IBM System z Systemen mit 3270-Terminal unter z/VM und einem Applet für Mitteilungen des Betriebssystem auf LPAR nützlich. Es wird im Zusammenhang mit **RUNKS=1** und **ks=** empfohlen. Werfen Sie einen Blick auf Abschnitt 26.6, „Parameter für Kickstart-Installationen“.

device (optional)

Auf den meisten PCI-Systemen erkennt das Installationsprogramm automatisch die meisten Ethernet- und SCSI-Karten ordnungsgemäß. Auf älteren Systemen und einigen PCI-Systemen muss Kickstart jedoch beim Suchen der richtigen Geräte unterstützt werden. Der Befehl **device**, der das Installationsprogramm anweist, Zusatzmodule zu installieren, hat folgendes Format:

```
device <moduleName> --opts=<options>
```

- ***<moduleName>*** — Mit dem Namen des Kernelmoduls ersetzen, das installiert werden soll.
- **--opts=** — Optionen, die an das Kernel-Modul übergeben werden. Zum Beispiel:

  ```
  --opts="aic152x=0x340 io=11"
  ```

driverdisk (optional)

Bei Kickstart-Installationen können Treiberdisketten verwendet werden. Kopieren Sie dazu den Inhalt einer Treiberdiskette in das Root-Verzeichnis einer Partition auf der Festplatte des Systems und verwenden Sie dann den Befehl **driverdisk**, um das Installationsprogramm anzuweisen, wo es danach suchen soll.

```
driverdisk <partition> --source=<url> --biospart=<biospart> [--
type=<fstype>]
```

Es kann alternativ dazu eine Netzwerkspeicherstelle für die Treiberdiskette angegeben werden:

```
driverdisk --source=ftp://path/to/dd.img
driverdisk --source=http://path/to/dd.img
driverdisk --source=nfs:host:/path/to/img
```

- ***<partition>*** — Partition mit dem Treiber-Datenträger.
- ***<url>*** — URL für den Treiber-Datenträger. NFS-Positionen können in der Form **nfs:*host*:*/path/to/img*** angegeben werden.
- ***<biospart>*** — BIOS-Partition, die den Treiber-Datenträger enthält (z.B. **82p2**).
- **--type=** — Dateisystemtyp (z.B. vfat oder ext2).

firewall (optional)

Diese Option entspricht dem Bildschirm **Firewall-Konfiguration** im Installationsprogramm:

```
firewall --enabled|--disabled [--trust=] <device> <incoming> [--port=]
```

- **--enabled** oder **--enable** — Lehnt eingehende Verbindungen, die keine Antwort zu ausgehenden Anfragen sind, wie DNS-Antworten und DHCP-Anfragen, ab. Sollte Zugriff auf bestimmte Dienste benötigt werden, können diese Dienste durch die Firewall gelassen werden.
- **--disabled** oder **--disable** — Konfiguriert keine iptables-Regeln.
- **--trust=** — Wenn Sie das Gerät, zum Beispiel eth0, hier auflisten, werden alle Kommunikationen von diesem Gerät über die Firewall ermöglicht. Verwenden Sie **--trust eth0 --trust eth1**, um mehrere Geräte aufzulisten. Verwenden Sie KEIN Format, das Kommas enthält (beispielsweise **--trust eth0, eth1**).
- ***<incoming>*** — Ersetzen Sie dies durch eine oder mehrere der folgenden Optionen, um es den angegebenen Diensten zu erlauben, die Firewall zu passieren.
  - **--ssh**
  - **--telnet**
  - **--smtp**
  - **--http**
  - **--https**
  - **--ftp**
- **--port=** — Mit dem Format port:protocol können Sie angeben, dass die Ports über die Firewall zugelassen werden. Wenn Sie den IMAP-Zugriff über Ihre Firewall zulassen möchten, geben Sie **imap:tcp** an. Sie können auch numerische Ports ausdrücklich angeben. Um zum Beispiel UDP-Pakete über Port 1234 zuzulassen, geben Sie **1234:udp** an. Wenn Sie mehrere Ports angeben, trennen Sie diese durch Kommas.

firstboot (optional)

Ermittelt, ob **Firstboot** beim erstmaligen Start des Systems ausgeführt wird. Wird diese Option aktiviert, muss das *firstboot*-Paket installiert sein. Falls nicht angegeben, wird diese Option standardmäßig deaktiviert.

- **--enable** oder **--enabled** — Der **Setup-Agent** wird beim ersten Booten des Systems gestartet.
- **--disable** oder **--disabled** — Der **Setup-Agent** wird nicht beim ersten Booten des Systems gestartet.
- **--reconfig** — Aktivieren Sie den **Setup-Agent**, so dass dieser beim Booten in den Rekonfigurationsmodus startet. Dieser Modus aktiviert zusätzlich zu den standardmäßigen Optionen auch die Konfigurationsoptionen hinsichtlich Sprache, Maus, Tastatur, Root-Passwort, Sicherheitslevel und Zeitzone.

graphical (optional)

Die Kickstart-Installation im grafischen Modus durchführen. Dies ist die Standardeinstellung.

halt (optional)

Das System nach erfolgreichem Abschluß der Installation herunterfahren. Dies entspricht einer manuellen Installation, bei der Anaconda eine Nachricht anzeigt und vor einem Neustart auf eine Tastatureingabe des Benutzers wartet. Während der Kickstart-Installation wird diese Option standardmäßig verwendet, falls keine Methode zum Abschluß angegeben wurde.

Die Option **halt** ist dasselbe wie der Befehl **shutdown -h**.

Für weitere Methoden zum Beenden des Systems, werfen Sie einen Blick auf die Kickstart-Optionen **poweroff**, **reboot** und **shutdown**.

ignoredisk (optional)

Führt dazu, dass der Installer die angegebenen Platten ignoriert. Dies ist hilfreich, wenn Sie automatische Partitionierung verwenden und sicher sein möchten, dass einige Platten ignoriert werden. Der Versuch, den Installer auf einem SAN-Cluster ohne **ignoredisk** einzusetzen, würde beispielsweise scheitern, da der Installer passive Pfade zum SAN aufdeckt, die keine Partitionstabelle zurückgeben.

Die Syntax lautet:

```
ignoredisk --drives=drive1,drive2,...
```

wobei ***driveN*** eines der folgenden **sda**, **sdb**,..., **hda**,... etc. darstellt.

Um ein Multipath-Gerät zu ignorieren, das kein *Logical Volume Management* (LVM) nutzt, verwenden Sie das Format **disk/by-id/dm-uuid-mpath-*WWID***, wobei ***WWID*** der *World-Wide Identifier* des Gerätes ist. Um beispielsweise eine Festplatte mit der WWID **2416CD96995134CA5D787F00A5AA11017** zu ignorieren, führen Sie Folgendes aus:

```
ignoredisk --drives=disk/by-id/dm-uuid-mpath-
2416CD96995134CA5D787F00A5AA11017
```

Multipath-Geräte, die LVM nutzen, werden erst erstellt, nachdem **Anaconda** die Kickstart-Datei analysiert hat. Deshalb können Sie diese Geräte nicht im Format **dm-uuid-mpath** angeben. Um ein Multipath-Gerät zu ignorieren, das LVM nutzt, verwenden Sie stattdessen das Format **disk/by-id/scsi-*WWID***, wobei ***WWID*** der *World-Wide Identifier* des Gerätes ist. Um beispielsweise eine Festplatte mit der WWID **58095BEC5510947BE8C0360F604351918** zu ignorieren, führen Sie Folgendes aus:

```
ignoredisk --drives=disk/by-id/scsi-58095BEC5510947BE8C0360F604351918
```

Warnung — Spezifizieren Sie Multipath-Geräte nie anhand von Gerätenamen wie mpatha

Gerätenamen wie **mpatha** verweisen nicht auf eine bestimmte Festplatte. Eine während der Installation **/dev/mpatha** benannte Festplatte kann womöglich eine andere sein, als Sie denken. Der **ignoredisk**-Befehl könnte in diesem Fall die falsche Festplatte ignorieren.

- **--only-use** — gibt eine Liste von Platten an, die der Installer verwenden soll. Alle anderen Platten werden ignoriert. Um beispielsweise **sda** während einer Installation zu verwenden und alle anderen Platten zu ignorieren, verwenden Sie Folgendes:

  ```
  ignoredisk --only-use=sda
  ```

  Um ein Multipath-Gerät einzubeziehen, das kein LVM nutzt:

```
ignoredisk --only-use=disk/by-id/dm-uuid-mpath-
2416CD96995134CA5D787F00A5AA11017
```

Um ein Multipath-Gerät einzubeziehen, das LVM nutzt:

```
ignoredisk --only-use=disk/by-id/scsi-58095BEC5510947BE8C0360F604351918
```

`install` (optional)

Weist das System an, ein neues System zu installieren, statt ein vorhandenes System zu aktualisieren. Dies ist der Standardmodus. Zur Installation müssen Sie den Installationstyp aus einem der folgenden Befehle angeben **`cdrom`**, **`harddrive`**, **`nfs`** oder **`url`** (für FTP-, HTTP- oder HTTPS-Installationen). Der **`install`**-Befehl und die Installationsmethode müssen sich in verschiedenen Zeilen befinden.

- **`cdrom`** — Vom ersten optischen Laufwerk auf dem System installieren.
- **`harddrive`** — Installation von einem Red Hat-Installationsbaum auf ein lokales Laufwerk, das entweder vfat oder ext2 sein muss.
  - **`--biospart=`**

    BIOS-Partition, von der installiert werden soll (z.B. 82).
  - **`--partition=`**

    Partition, von der installiert werden soll (z.B. sdb2).
  - **`--dir=`**

    Verzeichnis, das das ***`variant`***-Verzeichnis des Installationsbaums enthält.

  Zum Beispiel:

  ```
  harddrive --partition=hdb2 --dir=/tmp/install-tree
  ```
- **`nfs`** — Installation vom angegebenen NFS-Server.
  - **`--server=`**

    Server, von dem aus die Installation vorgenommen werden soll (Rechnername oder IP).
  - **`--dir=`**

    Verzeichnis, das das ***`variant`***-Verzeichnis des Installationsbaums enthält.
  - **`--opts=`**

    Zu verwendende Einhängeoptionen beim Einhängen des NFS-Exports (optional).

  Zum Beispiel:

  ```
  nfs --server=nfsserver.example.com --dir=/tmp/install-tree
  ```
- **`url`** — Installation von einem Installationsbaum auf einen Remote-Server über FTP, HTTP oder HTTPS.

  Zum Beispiel:

  ```
  url --url http://<server>/<dir>
  ```

  oder:

  ```
  url --url ftp://<username>:<password>@<server>/<dir>
  ```

`interactive` (optional)

Führen Sie eine interaktive Installation durch, aber verwenden Sie die Informationen in der Kickstart-Datei zur Bereitstellung der Standardwerte. Während der Installation fordert **`anaconda`** Sie nach wie vor vor jeder Stufe zu Eingaben auf. Akzeptieren Sie entweder die Werte aus der Kickstart-Datei durch Klicken auf **`Weiter`** oder ändern Sie die Werte und klicken Sie auf **`Weiter`** um fortzufahren. Siehe auch **`autostep`**-Befehl.

`iscsi` (optional)

iscsi --ipaddr= [options].

Spezifiziert zusätzlichen iSCSI-Speicher, der während der Installation verknüpft wird. Wenn Sie den ***`iscsi`***-Parameter verwenden, müssen Sie dem iSCSI-Knoten mit Hilfe des ***`iscsiname`***-Parameters einen Namen zuweisen. Der ***`iscsiname`***-Parameter muss in der Kickstart-Datei vor dem ***`iscsi`***-Parameter stehen.

Wir empfehlen Ihnen, iSCSI-Speicher nach Möglichkeit im System-BIOS oder in der Firmware (iBFT für Intel-Systeme) zu konfigurieren, statt die ***`iscsi`***-Parameter zu nutzen. **Anaconda** erkennt und verwendet automatisch Festplatten, die im BIOS oder in der Firmware konfiguriert sind, so dass in der Kickstart-Datei keine besondere Konfiguration notwendig ist.

Falls Sie den ***`iscsi`***-Parameter verwenden müssen, vergewissern Sie sich, dass zu Beginn der Installation das Netzwerk aktiviert ist und dass der ***`iscsi`***-Parameter in der Kickstart-Datei erscheint, bevor Sie mit Parametern wie z. B. ***`clearpart`*** oder ***`ignoredisk`*** iSCSI-Festplatten referenzieren.

- **`--port=`** (obligatorisch) — die Port-Nummer (normalerweise **`--port=3260`**)
- **`--user=`** — der Benutzername, der zur Authentifizierung beim Ziel erforderlich ist
- **`--password=`** — das Passwort zugehörig zum Benutzernamen, der für das Ziel spezifiziert wurde
- **`--reverse-user=`** — der Benutzername, der zur Authentifizierung mit dem Initiator von einem Ziel erforderlich ist, das CHAP-Authentifizierung nutzt.
- **`--reverse-password=`** — das Passwort zugehörig zum Benutzernamen, der für den Initiator spezifiziert wurde

`iscsiname` (optional)

Weist einem iSCSI-Knoten, der durch den iscsi-Parameter spezifiziert wird, einen Namen zu. Falls Sie den ***`iscsi`***-Parameter in Ihrer Kickstart-Datei verwenden, müssen Sie ***`iscsiname`*** in der Kickstart-Datei *früher* spezifizieren.

`keyboard` (obligatorisch)

Stellt den Standard-Tastaturtyp für das System ein. Die verfügbaren Tastaturtypen sind:

- **`be-latin1`** — Belgisch
- **`bg_bds-utf8`** — Bulgarisch
- **`bg_pho-utf8`** — Bulgarisch (Phonetisch)
- **`br-abnt2`** — Brasilianisch (ABNT2)
- **`cf`** — Kanadisches Französisch
- **`croat`** — Kroatisch

- **cz-us-qwertz** — Tschechisch
- **cz-lat2** — Tschechisch (qwerty)
- **de** — Deutsch
- **de-latin1** — Deutsch (latin1)
- **de-latin1-nodeadkeys** — Deutsch (latin1 ohne tote Tasten)
- **dvorak** — Dvorak
- **dk** — Dänisch
- **dk-latin1** — Dänisch (latin1)
- **es** — Spanisch
- **et** — Estnisch
- **fi** — Finnisch
- **fi-latin1** — Finnisch (latin1)
- **fr** — Französisch
- **fr-latin9** — Französisch (latin9)
- **fr-latin1** — Französisch (latin1)
- **fr-pc** — Französisch (pc)
- **fr_CH** — Schweizer Französisch
- **fr_CH-latin1** — Schweizer Französisch (latin1)
- **gr** — Griechisch
- **hu** — Ungarisch
- **hu101** — Ungarisch (101 key)
- **is-latin1** — Isländisch
- **it** — Italienisch
- **it-ibm** — Italienisch (IBM)
- **it2** — Italienisch (it2)
- **jp106** — Japanisch
- **ko** — Koreanisch
- **la-latin1** — Lateinamerikanisch
- **mk-utf** — Mazedonisch
- **nl** — Niederländisch
- **no** — Norwegisch
- **pl2** — Polnisch
- **pt-latin1** — Portugiesisch
- **ro** — Rumänisch
- **ru** — Russisch
- **sr-cy** — Serbisch
- **sr-latin** — Serbisch (latin)
- **sv-latin1** — Schwedisch
- **sg** — Schweizerdeutsch
- **sg-latin1** — Schweizerdeutsch (latin1)
- **sk-qwerty** — Slowakisch (qwerty)
- **slovene** — Slowenisch

- **trq** — Türkisch
- **uk** — Vereinigtes Königreich
- **ua-utf** — Ukrainisch
- **us-acentos** — U.S. International
- **us** — U.S. Englisch

Die Datei **/usr/lib/python2.6/site-packages/system_config_keyboard/keyboard_models.py** auf 32-Bit Systemen oder **/usr/lib64/python2.6/site-packages/system_config_keyboard/keyboard_models.py** auf 64-Bit Systemen enthält diese Liste auch und ist Teil des *system-config-keyboard*-Pakets.

lang (erforderlich)

Gibt die während der Installation zu verwendende Sprache an. Wenn Sie zum Beispiel Englisch als Sprache festlegen möchten, muss die Kickstart-Datei folgende Zeile enthalten:

```
lang en_US
```

Die Datei **/usr/share/system-config-language/locale-list** liefert eine Liste der gültigen Sprachcodes in der ersten Spalte in jeder Zeile und ist Teil des **system-config-language** Pakets.

Bestimmte Sprachen (vorwiegend Chinesisch, Japanisch, Koreanisch und Indische Sprachen) werden während des textbasierten Installationsmodus nicht unterstützt. Wenn eine dieser Sprachen mit Hilfe des Befehls **lang** angegeben wird, so wird die Installation in Englisch fortgesetzt, auch wenn das laufende System standardmäßig für die angegebene Sprache konfiguriert ist.

langsupport (veraltet)

Der Schlüsselbegriff 'langsupport' ist veraltet und seine Verwendung führt zu einer Fehlermeldung, die auf dem Bildschirm ausgegeben wird und zu einem Abbruch der Installation führt. Statt den Schlüsselbegriff 'langsupport' zu verwenden, sollten Sie ab sofort alle Paketgruppen für alle Sprachen, die Sie unterstützen möchten, in dem Abschnitt **%packages** Ihrer Kickstart-Datei auflisten. Für eine Unterstützung für Französisch fügen Sie beispielsweise Folgendes zu **%packages** hinzu:

```
@french-support
```

logging (optional)

Dieser Befehl kontrolliert die Fehlerprotokollierung von Anaconda während der Installation. Er hat keinerlei Auswirkung auf das installierte System.

- **--host=** — Schickt Protokollierungsinformationen an den angegebenen Remote-Host, auf dem ein syslogd-Prozess laufen muss, der Remote-Protokollierung akzeptiert.
- **--port=** — Falls der Remote-syslogd-Prozess einen Port verwendet, der nicht dem standardmäßigen Port entspricht, kann er mit dieser Option angegeben werden.
- **--level=** — Entweder debug, info, warning, error oder critical.

  Geben Sie das minimale Level an Meldungen an, die auf tty3 angezeigt werden sollen. Alle Meldungen werden jedoch weiterhin an die Protokolldatei geschickt, unabhängig von diesem

Level.

logvol (optional)

Erstellen eines logischen Laufwerkes für Logical Volume Management (LVM) mit folgender Syntax:

```
logvol <mntpoint> --vgname=<name> --size=<size> --name=<name> <options>
```

Es gibt folgende Optionen:

- **--noformat** — Verwendet einen bestehenden logischen Datenträger und formatiert diesen nicht.
- **--useexisting** — Verwendet einen bestehenden logischen Datenträger und formatiert diesen neu.
- **--fstype=** — Stellt den Dateisystem-Typ für die Partition ein. Gültige Werte sind **xfs**, **ext2**, **ext3**, **ext4**, **swap**, **vfat** und **hfs**.
- **--fsoptions=** — Gibt einen 'free form'-String von Optionen an, die beim Einhängen des Dateisystems verwendet werden sollen. Dieser String wird in die **/etc/fstab**-Datei des installierten Systems kopiert und sollte in Anführungszeichen gefasst sein.
- **--grow=** — Weist den logischen Datenträger an, sich an den verfügbaren Platz (falls vorhanden) anzupassen oder die maximale Größe anzunehmen.
- **--maxsize=** — Richtet die maximale Größe in MB ein, wenn der logische Datenträger angewiesen wurde, seine Größe anzupassen. Geben Sie einen ganzen Wert wie etwa **500** an (lassen Sie dabei die Angabe in MB weg).
- **--recommended=** — Die Größe des logischen Datenträgers automatisch bestimmen.
- **--percent=** — Legt die Menge fest, um die der logische Datenträger wachsen soll als Prozentsatz des freien Speichers der Datenträgergruppe nach Berücksichtigung von logischen Datenträgern statischer Größe. Diese Option muss in Verbindung mit den **--size** und **--grow**-Optionen für **logvol** verwendet werden.
- **--encrypted** — Legt fest, dass dieser logische Datenträger mittels der in der **--passphrase**-Option festgelegten Passphrase verschlüsselt sein soll. Falls Sie keine Passphrase festlegen, so verwendet **anaconda** die standardmäßige, systemweite Passphrase, die mit dem **autopart --passphrase**-Befehl festgelegt wird oder stoppt die Installation und fordert Sie zur Eingabe einer Passphrase auf, falls kein Standard eingestellt wurde.
- **--passphrase=** — Legt die beim Verschlüsseln dieses logischen Datenträgers zu verwendende Passphrase fest. Ohne die obige **--encrypted**-Option hat diese Option keinerlei Wirkung und muss daher mit dieser zusammen verwendet werden.
- **--escrowcert=*URL_of_X.509_certificate*** — Speichert die Datenverschlüsselungscodes aller verschlüsselten Datenträger als Dateien in **/root**, verschlüsselt mit Hilfe des X.509-Zertifikats von der URL, die in ***URL_of_X.509_certificate*** angegeben wurde. Die Schlüssel werden als jeweils separate Dateien für jeden verschlüsselten Datenträger gespeichert. Diese Option ist nur sinnvoll, wenn **--encrypted** spezifiziert wurde.
- **--backuppassphrase=** — Fügt jedem Datenträger eine zufällig generierte Passphrase hinzu. Diese Passphrasen werden in separaten Dateien in **/root** gespeichert, verschlüsselt mit Hilfe des X.509-Zertifikats, das in **--escrowcert** angegeben wurde. Diese Option ist nur sinnvoll, wenn **--escrowcert** spezifiziert wurde.

Erstellen Sie zuerst die Partition, dann die logische Datenträgergruppe und anschließend den logischen Datenträger. Beispiel:

```
part pv.01 --size 3000
volgroup myvg pv.01
logvol / --vgname=myvg --size=2000 --name=rootvol
```

Erstellen Sie zuerst die Partition, dann die logische Datenträgergruppe und anschließend den logischen Datenträger, der 90% des verbleibenden Platzes in der Datenträgergruppe einnimmt. Beispiel:

```
part pv.01 --size 1 --grow
volgroup myvg pv.01
logvol / --vgname=myvg --size=1 --name=rootvol --grow --percent=90
```

`mediacheck` (optional)

Bei Angabe dieser Option wird Anaconda dazu gezwungen, eine Überprüfung aller Installationsmedien durchzuführen. Dieser Befehl setzt eine Installation voraus und ist daher standardmäßig deaktiviert.

`monitor` (optional)

Falls der Monitor-Befehl nicht angegeben wird, verwendet Anaconda X, um Ihre Monitoreinstellungen automatisch zu ermitteln. Versuchen Sie dies bitte, bevor Sie Ihren Monitor manuell konfigurieren.

- **`--hsync=`** — Gibt die horizontale Bildwiederholrate des Monitors an.
- **`--monitor=`** — Verwendet den angegebenen Monitor. Der Monitorname muss in der Monitorliste in /usr/share/hwdata/MonitorsDB im Paket hwdata enthalten sein. Die Liste der Monitore finden Sie auch im X-Konfigurationsbildschirm des Kickstart-Konfigurators. Diese Angabe wird ignoriert, wenn --hsync oder --vsync angegeben ist. Wenn keine Monitorinformationen angegeben sind, wird die Monitorerkennung automatisch durchgeführt.
- **`--noprobe=`** — Keine Monitor-Erkennung.
- **`--vsync=`** — Gibt die vertikale Bildwiederholrate des Monitors an.

`mouse` (veraltet)

Das mouse-Keyword ist veraltet.

`network` (optional)

Konfiguriert Netzwerkinformationen des Zielsystems und aktiviert Netzwerkgeräte in der Installer-Umgebung. Das im ersten **`network`**-Befehl festgelegte Gerät wird automatisch aktiviert, wenn während der Installation Netzwerkzugriff benötigt wird, etwa während einer Netzwerkinstallation oder Installation über VNC. Ab Red Hat Enterprise Linux 6.1 können Sie explizit anfordern, dass ein Gerät in der Installer-Umgebung aktiviert wird, indem Sie die **`--activate`**-Option verwenden.

Manuelle Eingabe von Netzwerkeinstellungen

Falls Sie die Netzwerkeinstellungen während einer ansonsten automatisierten Kickstart-Installation manuell festlegen müssen, dann verwenden Sie nicht **network**. Booten Sie stattdessen das System mit der **asknetwork**-Option (siehe Abschnitt 32.10, „Starten einer Kickstart-Installation“), wodurch **anaconda** Sie nach Ihren Netzwerkeinstellungen fragt statt die Standardeinstellungen zu verwenden. **anaconda** fragt danach, ehe es die Kickstart-Datei abruft.
Wurde die Netzwerkverbindung hergestellt, so können Sie die Netzwerkeinstellungen mit denen in Ihrer Kickstart-Datei festgelegten rekonfigurieren.

Anmerkung

Sie werden nur zur Eingabe von Informationen zu Ihrem Netzwerk aufgefordert:

- ehe die Kickstart-Datei abgerufen wird, falls Sie die **asknetwork**-Boot-Option verwenden
- wenn erstmals auf das Netzwerk zugegriffen wird, nachdem die Kickstart-Datei abgerufen wurde, falls das Netzwerk nicht zum Abruf verwendet wurde und Sie keine Kickstart-Netzwerkbefehle bereitgestellt haben

- **--activate** — Aktiviert dieses Gerät in der Installer-Umgebung

  Falls Sie die **--activate**-Option an einem bereits aktivierten Gerät verwenden (etwa einer Schnittstelle, das Sie mit Boot-Optionen aktiviert haben, damit das System die Kickstart-Datei abrufen kann), so wird das Gerät reaktiviert, um die in der Kickstart-Datei festgelegten Informationen zu verwenden.

  Verwenden Sie die **--nodefroute**-Option, um zu verhindern, dass das Gerät die Standardroute verwendet.

  Die **activate**-Option ist neu in Red Hat Enterprise Linux 6.1.
- **--bootproto=** — Entweder **dhcp**, **bootp**, **ibft** oder **static**.

  Die **ibft**-Option ist neu in Red Hat Enterprise Linux 6.1.

  Die **bootproto**-Option ist standardmäßig **dhcp**. **bootp** und **dhcp** werden gleich behandelt.

  Die DHCP-Methode verwendet ein DHCP-Serversystem zur Netzwerkkonfiguration. Die BOOTP-Methode ist ganz ähnlich, hierbei ist ein BOOTP-Server zur Netzwerkkonfiguration nötig. Mit der folgenden Zeile weisen Sie das System an, die Netzwerkkonfiguration über DHCP zu beziehen:

  ```
  network --bootproto=dhcp
  ```

  Mit der folgenden Zeile in der Kickstart-Datei weisen Sie den Rechner an, die Netzwerkkonfiguration über BOOTP zu beziehen:

  ```
  network --bootproto=bootp
  ```

  Um den Rechner anzuweisen, die in iBFT festgelegte Konfiguration zu nutzen, verwenden Sie:

```
network --bootproto=ibft
```

Die statische Methode erfordert es, dass Sie die IP-Adresse, Netzmaske, Gateway und den Nameserver in der Kickstart-Datei festlegen. Wie der Name schon andeutet sind diese Informationen statisch und werden während und nach der Installation verwendet.

Alle statischen Netzwerk-Konfigurationsinformationen müssen in *einer* Zeile festgelegt werden; Sie können keinen Zeilenumbruch mittels Backslash einrichten, wie Sie es in einer Befehlszeile tun könnten. Eine Zeile, die statisches Networking in einer Kickstart-Datei festlegt, ist daher komplexer als Zeilen, die DHCP, BOOTP oder iBFT festlegen. Beachten Sie bitte, dass die Beispiele auf dieser Seite aus Präsentationsgründen Zeilenumbrüche besitzen; in einer tatsächlichen Kickstart-Datei würden sie jedoch nicht funktionieren.

```
network --bootproto=static --ip=10.0.2.15 --netmask=255.255.255.0
 --gateway=10.0.2.254 --nameserver=10.0.2.1
```

Sie können hier auch mehrere Nameserver konfigurieren. Geben Sie diese dazu in der Befehlszeile als kommagetrennte Liste an.

```
network --bootproto=static --ip=10.0.2.15 --netmask=255.255.255.0
 --gateway=10.0.2.254 --nameserver 192.168.2.1,192.168.3.1
```

- **`--device=`** — Legt das mit dem **`network`**-Befehl zu konfigurierende (und später zu aktivierende) Gerät fest. Für den ersten **`network`**-Befehl ist **`--device=`** (in Reihenfolge der Präferenz) standardmäßig eines der folgenden:
  1. das durch die **`ksdevice`**-Boot-Option festgelegte Gerät
  2. das automatisch zum Abruf der Kickstart-Datei aktivierte Gerät
  3. das im **`Networking Devices`**-Dialog gewählte Gerät

  Das Verhalten eines nachfolgenden **`network`**-Befehls ist nicht festgelegt, wenn dessen **`--device`**-Option fehlt. Stellen Sie sicher, dass Sie eine **`--device`**-Option für Netzwerkbefehle nach dem ersten festlegen.

  Sie können ein Gerät auf fünf Arten festlegen:

  - der Gerätename der Schnittstelle, zum Beispiel **`eth0`**
  - die MAC-Adresse der Schnittstelle, zum Beispiel **`00:12:34:56:78:9a`**
  - das Keyword **`link`**, das die erste Schnittstelle mit ihrem Link im **up**-Status spezifiziert
  - das Keyword **`bootif`**, das die MAC-Adresse, die **pxelinux** in der ***`BOOTIF`***-Variable festlegt, verwendet. Setzen Sie **`IPAPPEND 2`** in Ihrer **`pxelinux.cfg`**-Datei, damit **pxelinux** die ***`BOOTIF`***-Variable einstellt.
  - das Keyword **`ibft`**, das die MAC-Adresse der Schnittstelle verwendet wie von iBFT festgelegt

  ```
  network --bootproto=dhcp --device=eth0
  ```

- **`--ip=`** — IP-Adresse des Geräts
- **`--ipv6=`** — IPv6-Adresse des Geräts oder **`auto`** zur Verwendung automatsicher Neighbor-Discovery oder **`dhcp`** zur Verwendung von DHCPv6.
- **`--gateway=`** — Standard-Gateway als einzelne IPv4- oder IPv6-Adresse.
- **`--nameserver=`** — Primärer Nameserver, wie eine IP-Adresse. Mehrere Nameserver müssen durch Kommas getrennt werden.
- **`--nodefroute`** — Verhindert, dass die Schnittstelle als Standardroute eingestellt wird.

Verwenden Sie diese Option, wenn Sie zusätzliche Geräte mit der **--activate=**-Option aktivieren, zum Beispiel eine NIC an einem separaten Subnet für ein iSCSI-Ziel.

Die **nodefroute**-Option ist neu in Red Hat Enterprise Linux 6.1.

- **--nodns** — Konfiguriert keinen DNS-Server.
- **--netmask=** — Netzwerkmaske des Geräts.
- **--hostname=** — Hostname für das installierte System.
- **--ethtool=** — Spezifiziert weitere Einstellungen niedriger Ebene für das Netzwerkgerät, welche an das ethtool-Programm übergeben werden.
- **--onboot=** — Ob das Gerät während des Bootvorgangs aktiviert werden soll oder nicht.
- **--dhcpclass=** — Die DHCP-Klasse.
- **--mtu=** — Die MTU des Geräts.
- **--noipv4** — Deaktiviert IPv4 auf diesem Gerät.
- **--noipv6** — Deaktiviert IPv6 auf diesem Gerät.

part oder partition (obligatorisch bei Installationen; wird bei Aktualisierungen ignoriert)

Erstellt eine Partition auf dem System.

Wenn auf dem System auf verschiedenen Partitionen mehrere Red Hat Enterprise Linux Installationen vorhanden sind, fordert das Installationsprogramm den Benutzer zur Eingabe der Installation auf, die aktualisiert werden soll.

Warnung

Alle erstellten Partitionen werden als Teil des Installationsprozesses formatiert, es sei denn, die Befehle **--noformat** und **--onpart** werden verwendet.

Wichtig

Wenn Sie für eine Kickstart-Installation den Textmodus wählen, vergewissern Sie sich, dass Sie Angaben zu den Partitionierungs-, Bootloader- und Paketauswahl-Optionen machen. Diese Schritte sind im Textmodus automatisiert, und **Anaconda** kann nicht zur Eingabe fehlender Information auffordern. Falls Sie zu diesen Optionen keine Angaben machen, wird **Anaconda** den Installationsvorgang abbrechen.

Ein detailliertes Anwendungsbeispiel für **part** finden Sie in Abschnitt 32.4.1, „Erweitertes Partitionierungsbeispiel“.

- ***<mntpointmultipath --name= --device= --rule=>*** — Der ***<mntpoint>*** repräsentiert den Einhängepunkt der Partition und muss eine der folgenden Formen besitzen:
  - ***/<path>***

    Zum Beispiel **/**, **/usr**, **/home**
  - **swap**

    Die Partition wird als SWAP-Space verwendet.

    Verwenden Sie die Option **--recommended**, um die Größe der Swap-Partition automatisch zu bestimmen:

```
swap --recommended
```

Die zugewiesene Größe wird wirksam, ist jedoch nicht genau auf Ihr System kalibriert.

Falls Sie die Swap-Partition genauer einstellen möchten, so finden Sie weitere Informationen in Abschnitt 9.15.5, „Empfohlenes Partitionsschema“ für x86, AMD64 und Intel 64 Architektur und Abschnitt 16.17.5, „Empfohlenes Partitionsschema“ für IBM POWER Architektur.

- **raid.<*id*>**

  Die Partition wird für Software-RAID verwendet (siehe auch **raid**).

- **pv.<*id*>**

  Die Partition wird für LVM verwendet (siehe **logvol**).

- **--size=** — Die Mindestgröße der Partition in Megabytes. Geben Sie einen ganzzahligen Wert an, beispielsweise **500**, und lassen Sie dabei die Angabe MB weg.

Wichtig - --size-Wert muss hoch sein

Ist der **--size**-Wert zu klein, so schlägt die Installation fehl. Setzen Sie den **--size**-Wert als Mindestwert an Platz, den Sie benötigen. Größenempfehlungen finden Sie unter Abschnitt 9.15.5, „Empfohlenes Partitionsschema“.

- **--grow=** — Weist die Partition an, den verfügbaren Platz (falls vorhanden) auszufüllen oder die maximale Größe anzunehmen.

Anmerkung

Falls Sie **--grow=** verwenden, ohne **--maxsize=** auf einer Swap-Partition einzustellen, begrenzt **Anaconda** die maximale Größe der Swap-Partition. Für Systeme mit weniger als 2 GB physischem Speicher wird die Grenze auf das Doppelte der Menge des physischen Speichers gesetzt. Für Systeme mit mehr als 2 GB physischem Speicher wird die Grenze auf die Menge des physischen Speichers plus 2 GB gesetzt.

- **--maxsize=** — Richtet die maximale Partitionsgröße in Megabytes ein, wenn der logische Datenträger angewiesen wurde, seine Größe anzupassen. Geben Sie einen ganzzahligen Wert wie etwa **500** an, und lassen Sie dabei die Angabe MB weg.
- **--noformat** — Weist das Installationsprogramm an, die Partition nicht zu formatieren, zur Verwendung mit dem Befehl **--onpart**.
- **--onpart=** oder **--usepart=** — Platziert die Partition auf dem Gerät. Beispiel:

```
partition /home --onpart=hda1
```

legt **/home** auf Gerät **/dev/hda1** an.

Das Gerät muss bereits auf dem System vorhanden sein; die **--onpart**-Option erstellt es nicht.

- **--ondisk=** oder **--ondrive=** — Erzwingt die Erstellung der Partition auf einem bestimmten Laufwerk. **--ondisk=sdb** legt die Partition zum Beispiel auf die zweite SCSI-Platte des Systems.

Um ein Multipath-Gerät zu spezifizieren, das kein *Logical Volume Management* (LVM) nutzt, verwenden Sie das Format **disk/by-id/dm-uuid-mpath-*WWID***, wobei ***WWID*** der *World-Wide Identifier* des Gerätes ist. Um beispielsweise eine Festplatte mit der WWID **2416CD96995134CA5D787F00A5AA11017** zu spezifizieren, führen Sie Folgendes aus:

```
part / --fstype=ext3 --grow --asprimary --size=100 --ondisk=disk/by-
id/dm-uuid-mpath-2416CD96995134CA5D787F00A5AA11017
```

Multipath-Geräte, die LVM nutzen, werden erst erstellt, nachdem **Anaconda** die Kickstart-Datei analysiert hat. Deshalb können Sie diese Geräte nicht im Format **dm-uuid-mpath** angeben. Um ein Multipath-Gerät zu spezifizieren, das LVM nutzt, verwenden Sie stattdessen das Format **disk/by-id/scsi-*WWID***, wobei ***WWID*** der *World-Wide Identifier* des Gerätes ist. Um beispielsweise eine Festplatte mit der WWID **58095BEC5510947BE8C0360F604351918** zu spezifizieren, führen Sie Folgendes aus:

```
part / --fstype=ext3 --grow --asprimary --size=100 --ondisk=disk/by-
id/scsi-58095BEC5510947BE8C0360F604351918
```

Warnung — Spezifizieren Sie Multipath-Geräte nie anhand von Gerätenamen wie mpatha

Gerätenamen wie **mpatha** verweisen nicht auf eine bestimmte Festplatte. Eine während der Installation **/dev/mpatha** benannte Festplatte kann womöglich eine andere sein, als Sie denken. Der **part**-Befehl könnte in diesem Fall die falsche Festplatte oder Partition spezifizieren.

- **--asprimary** — Erzwingt die automatische Zuweisung der Partition als primäre Partition oder die Partitionierung schlägt fehl.
- **--type=** (ersetzt durch **fstype**) — Diese Option steht nicht länger zur Verfügung. Verwenden Sie **fstype**.
- **--fsoptions** — Gibt einen 'free form' String von Optionen an, die beim Einhängen des Dateisystems verwendet werden sollen. Dieser String wird in die **/etc/fstab**-Datei des installierten Systems kopiert und sollte in Anführungszeichen gefasst sein.
- **--fsprofile** — Legt eine *Nutzungsart* fest, die an das Programm gegeben wird, das ein Dateisystem für diese Partition erstellt. Eine Nutzungsart definiert eine Reihe verschiedener Tuning-Parameter, die bei der Erstellung eines Dateisystems verwendet werden sollen. Damit diese Option funktioniert, muss das Dateisystem das Konzept von Nutzungsarten unterstützen, und es muss eine Konfigurationsdatei existieren, die gültige Typen listet. Für ext2, ext3 und ext4 ist diese Konfigurationsdatei **/etc/mke2fs.conf**.
- **--fstype=** — Stellt den Dateisystemtyp für die Partition ein. Gültige Werte sind **xfs**, **ext2**, **ext3**, **ext4**, **swap**, **vfat** und **hfs**.
- **--recommended** — Bestimmt die Größe der Partition automatisch.
- **--onbiosdisk** — Erzwingt, dass die Partition auf einer bestimmten Platte erstellt wird, wie vom BIOS erkannt wurde.
- **--encrypted** — Legt fest, dass diese Partition mittels der in der **--passphrase**-Option festgelegten Passphrase verschlüsselt sein soll. Falls Sie keine Passphrase festlegen, so verwendet **anaconda** die standardmäßige, systemweite Passphrase, die mit dem **autopart --passphrase**-Befehl festgelegt wird oder stoppt die Installation und fordert Sie zur Eingabe einer Passphrase auf, falls kein Standard eingestellt wurde.

- **--passphrase=** — Legt die beim Verschlüsseln dieser Partition zu verwendende Passphrase fest. Ohne die obige **--encrypted**-Option hat diese Option keinerlei Wirkung.
- **--escrowcert=*URL_of_X.509_certificate*** — Speichert die Datenverschlüsselungscodes aller verschlüsselten Partitionen als Dateien in **/root**, verschlüsselt mit Hilfe des X.509-Zertifikats von der URL, die in ***URL_of_X.509_certificate*** angegeben wurde. Die Schlüssel werden als jeweils separate Dateien für jede verschlüsselte Partition gespeichert. Diese Option ist nur sinnvoll, wenn **--encrypted** spezifiziert wurde.
- **--backuppassphrase=** — Fügt jeder Partition eine zufällig generierte Passphrase hinzu. Diese Passphrasen werden in separaten Dateien in **/root** gespeichert, verschlüsselt mit Hilfe des X.509-Zertifikats, das in **--escrowcert** angegeben wurde. Diese Option ist nur sinnvoll, wenn **--escrowcert** spezifiziert wurde.
- **--label=** — Weist einer einzelnen Partition eine Kennung zu.

Anmerkung

Falls die Partitionierung aus irgendeinem Grund nicht vorgenommen werden kann, werden auf der dritten virtuellen Konsole Diagnosemeldungen angezeigt.

poweroff (optional)

Das Herunterfahren und Abschalten des Systems nach Abschluss der Installation war erfolgreich. Normalerweise zeigt Anaconda während einer manuellen Installation eine Nachricht an und wartet vor dem Neustart auf die Tastatureingabe des Benutzers. Falls während einer Kickstart-Installation keine Variante zum Abschließen der Installation angegeben wurde, wird die **halt**-Option standardmäßig verwendet.

Die Option **poweroff** entspricht dem Befehl **shutdown -p**.

Anmerkung

Die Option **poweroff** hängt stark von der verwendeten Hardware ab. Insbesondere müssen bestimmte Hardware-Komponenten wie BIOS, APM (advanced power management) und ACPI (advanced configuration and power interface) in der Lage sein, mit dem Systemkernel zu interagieren. Kontaktieren Sie Ihren Hersteller, um weitere Informationen zu den APM- und ACPI-Fähigkeiten Ihres Systems zu erhalten.

Für weitere Methoden zum Beenden des Systems werfen Sie einen Blick auf die Kickstart-Optionen **halt**, **reboot** und **shutdown**.

raid (optional)

Erstellt ein Software-RAID-Gerät. Dieser Befehl sieht folgendermaßen aus:

```
raid <mntpoint> --level=<level> --device=<mddevice> <partitions*>
```

- ***<mntpoint>*** — Ort, an dem das RAID-Dateisystem eingehängt wird. Bei **/** muss RAID Level 1 verwendet werden, es sei denn, es existiert eine Boot-Partition (**/boot**). In diesem Fall muss die **/boot**-Partition den Typ Level 1 besitzen und die Root-Partition (**/** kann dann

jeden der verfügbaren Typen besitzen. Der Wert ***<partitions*>*** (was andeutet, dass mehrere Partitionen aufgeführt werden können) gibt die RAID-Bezeichnungen an, die zum RAID-Array hinzugefügt werden sollen.

Wichtig — RAID Metadaten-Version auf POWER

Wurde ein RAID-Gerät vorbereitet und während der Installation nicht neu formatiert, stellen Sie sicher, dass die RAID Metadaten-Version **0.90** ist, falls Sie beabsichtigen, die **/boot**- und **PReP**-Partitionen auf dem RAID-Gerät zu platzieren. Die standardmäßige Red Hat Enterprise Linux 6 **mdadm** Metadaten-Version wird nicht für das Boot-Gerät unterstützt.

- **--level=** — Zu verwendender RAID-Level (0, 1 oder 5).
- **--device=** — Bezeichnung des zu verwendenden RAID-Geräts (z.B. md0 oder md1). Für RAID-Geräte können die Bezeichnungen md0 bis md15 (und jede nur einmal) verwendet werden.
- **--spares=** — Legt fest, wie viele Spare-Laufwerke für das RAID-Array verwendet werden sollen. Spare-Laufwerke werden verwendet, um das Array neu zu erstellen, falls ein Laufwerk ausfällt.
- **--fsprofile** — Legt eine *Nutzungsart* fest, die an das Programm gegeben wird, das ein Dateisystem für diese Partition erstellt. Eine Nutzungsart definiert eine Reihe verschiedener Tuning-Parameter, die bei der Erstellung eines Dateisystems verwendet werden sollen. Damit diese Option funktioniert, muss das Dateisystem das Konzept von Nutzungsarten unterstützen, und es muss eine Konfigurationsdatei existieren, die gültige Typen listet. Für ext2, ext3 und ext4 ist diese Konfigurationsdatei **/etc/mke2fs.conf**.
- **--fstype=** — Stellt den Dateisystemtyp für die Partition ein. Gültige Werte sind **xfs**, **ext2**, **ext3**, **ext4**, **swap**, **vfat** und **hfs**.
- **--fsoptions=** — Gibt einen 'free form'-String von Optionen an, die beim Einhängen des Dateisystems verwendet werden sollen. Dieser String wird in die Datei /etc/fstab des installierten Systems kopiert und sollte in Anführungszeichen gefasst sein.
- **--noformat** — Verwendet ein bestehendes RAID-Array und formatiert dieses nicht.
- **--useexisting** — Verwendet ein bestehendes RAID-Array und formatiert dieses.
- **--encrypted** — Legt fest, dass dieses RAID-Gerät mittels der in der **--passphrase**-Option festgelegten Passphrase verschlüsselt sein soll. Falls Sie keine Passphrase festlegen, so verwendet **anaconda** die standardmäßige, systemweite Passphrase, die mit dem **autopart --passphrase**-Befehl festgelegt wird oder stoppt die Installation und fordert Sie zur Eingabe einer Passphrase auf, falls kein Standard eingestellt wurde.
- **--passphrase=** — Legt die beim Verschlüsseln dieses RAID-Geräts zu verwendende Passphrase fest. Ohne die obige **--encrypted**-Option hat diese Option keinerlei Wirkung.
- **--escrowcert=*URL_of_X.509_certificate*** — Speichert den Datenverschlüsselungscode für dieses Gerät als eine Datei in **/root**, verschlüsselt mit Hilfe des X.509-Zertifikats von der URL, die in ***URL_of_X.509_certificate*** angegeben wurde. Diese Option ist nur sinnvoll, wenn **--encrypted** spezifiziert wurde.
- **--backuppassphrase=** — Fügt diesem Gerät eine zufällig generierte Passphrase hinzu. Diese Passphrase wird in einer Datei in **/root** gespeichert, verschlüsselt mit Hilfe des X.509-Zertifikats, das in **--escrowcert** angegeben wurde. Diese Option ist nur sinnvoll, wenn **--escrowcert** spezifiziert wurde.

Im Folgenden sehen Sie ein Beispiel dafür, wie eine Partition vom Typ RAID Level 1 für **/** und

eine Partition vom Typ RAID Level 5 für **/usr** erstellt wird. In diesem Beispiel wird davon ausgegangen, dass im System drei SCSI-Platten vorhanden sind. Es werden außerdem drei Swap-Partitionen erstellt, auf jedem Laufwerk eine.

```
part raid.01 --size=60 --ondisk=sda
part raid.02 --size=60 --ondisk=sdb
part raid.03 --size=60 --ondisk=sdc
```

```
part swap --size=128 --ondisk=sda
part swap --size=128 --ondisk=sdb
part swap --size=128 --ondisk=sdc
```

```
part raid.11 --size=1 --grow --ondisk=sda
part raid.12 --size=1 --grow --ondisk=sdb
part raid.13 --size=1 --grow --ondisk=sdc
```

```
raid / --level=1 --device=md0 raid.01 raid.02 raid.03
raid /usr --level=5 --device=md1 raid.11 raid.12 raid.13
```

Ein detailliertes Anwendungsbeispiel für **raid** finden Sie in Abschnitt 32.4.1, „Erweitertes Partitionierungsbeispiel“.

reboot (optional)

Neustart nach abgeschlossener Installation (keine Parameter). Normalerweise zeigt Kickstart eine Meldung an und wartet darauf, dass der Benutzer zum Neustart eine Taste betätigt.

Die Option **reboot** entspricht in etwa dem Befehl **shutdown -r**.

Geben Sie **reboot** für die komplette Automatisierung der Installation bei der Installation im cmdline-Modus unter System z an.

Für weitere Methoden zur Beendigung werfen Sie einen Blick auf die **halt**, **poweroff** und **shutdown** Kickstart-Optionen.

Die **halt**-Option ist die standardmäßige Abschluss-Methode, falls keine andere Methode explizit in der Kickstart-Datei angegeben wurde.

Anmerkung

Die Verwendung der **reboot**-Option *kann* zu einer Endlosschleife während der Installation führen, abhängig vom Installationsmedium und der -methode.

repo (optional)

Konfiguriert zusätzliche yum-Repositorys, die als Quelle für Paketinstallationen verwendet werden können. Es können mehrere repo-Zeilen angegeben werden.

```
repo --name=<repoid> [--baseurl=<url>| --mirrorlist=<url>]
```

- **--name=** — Die ID des Repository. Diese Option ist obligatorisch.
- **--baseurl=** — Die URL des Repository. Die Variablen, die in yum repo config-Dateien

verwendet werden können, werden hier nicht unterstützt. Sie können eine dieser Optionen oder --mirrorlist verwenden, jedoch nicht beide.

- **--mirrorlist=** — Die URL, die auf eine Liste mit Mirror-Servern für das Repository verweist. Die Variablen, die in yum repo config-Dateien verwendet werden können, werden hier nicht unterstützt. Sie können eine dieser Optionen oder --baseurl verwenden, jedoch nicht beide.

rootpw (obligatorisch)

Setzt das Root-Passwort des Systems gemäß des Parameters ***<password>***.

```
rootpw [--iscrypted] <password>
```

- **--iscrypted** — Wenn diese Angabe vorhanden ist, wird davon ausgegangen, dass der Passwort-Parameter bereits verschlüsselt ist.

selinux (optional)

Stellt den Status von SELinux auf dem installierten System ein. In Anaconda ist SELinux standardmäßig "enforcing".

```
selinux [--disabled|--enforcing|--permissive]
```

- **--enforcing** — Aktiviert SELinux, wobei die standardmäßige Targeted-Richtlinie erzwungen wird.

Anmerkung

Falls die Option **selinux** nicht in der Kickstart-Datei vorhanden ist, wird SELinux aktiviert und standardmäßig auf **--enforcing** gesetzt.

- **--permissive** — Ausgabewarnungen, die auf der SELinux-Richtlinie basieren, aber die Richtlinie nicht tatsächlich erzwingen.
- **--disabled** — Deaktiviert SELinux komplett auf dem System.

Für weitere Informationen bezüglich SELinux für Red Hat Enterprise Linux werfen Sie bitte einen Blick auf das *Red Hat Enterprise Linux 6 Bereitstellungshandbuch*.

services (optional)

Modifiziert die Standard-Einstellung der Dienste, die im Standard-Runlevel laufen. Die Dienste, die in der "deaktiviert" Liste aufgelistet sind, werden deaktiviert, bevor die Dienste in der "aktiviert" Liste aktiviert werden. Erscheint ein Dienst also in beiden Listen, so ist er aktiviert.

- **--disabled** — Deaktiviert die in der kommagetrennten Liste aufgeführten Dienste.
- **--enabled** — Aktiviert die in der kommagetrennten Liste aufgeführten Dienste.

Fügen Sie in der Liste der Dienste keine Leerzeichen ein.

Falls die kommagetrennte Liste Leerzeichen enthält, wird Kickstart nur diejenigen Dienste aktivieren bzw. deaktivieren, die vor dem ersten Leerzeichen stehen. Beispiel:
`services --disabled auditd, cups,smartd, nfslock`
Hierdurch wird nur der **`auditd`**-Dienst deaktiviert. Um alle vier aufgeführten Dienste zu deaktivieren, darf der Eintrag keine Leerzeichen zwischen den Diensten enthalten:
`services --disabled auditd,cups,smartd,nfslock`

`shutdown` (optional)

System nach erfolgreichem Abschluss der Installation herunterfahren.

Die Option **`shutdown`** ist dasselbe wie der Befehl **`shutdown`**.

Für weitere Methoden zum Beenden des Systems werfen Sie einen Blick auf die Kickstart-Optionen **`halt`**, **`poweroff`** und **`reboot`**.

`skipx` (optional)

Falls vorhanden, wird X auf dem installierten System nicht konfiguriert.

Paketauswahl kann X konfigurieren

Wenn Sie einen Anzeigemanager unter Ihren Paketauswahloptionen installieren, so erstellt dieses Paket eine X-Konfiguration, und ist die Standardeinstellung für das installierte System Runlevel 5. Die Wirkung der skipx-Option wird außer Kraft gesetzt.

`sshpw` (optional)

Während der Installation können Sie mit **`anaconda`** interagieren und den Verlauf über eine SSH-Verbindung beobachten. Verwenden Sie den **`sshpw`**-Befehl zur Erstellung temporärer Konten, über die die Anmeldung erfolgt. Jede Instanz des Befehls erstellt ein separates Konto, das nur in der Installationsumgebung existiert. Diese Konten werden nicht auf das installierte System übertragen.

```
sshpw --username=<name> <password> [--iscrypted|--plaintext] [--lock]
```

- **`--username`** — Bestimmt den Namen des Benutzers. Diese Option ist erforderlich.
- **`--iscrypted`** — Legt fest, dass das Passwort bereits verschlüsselt ist.
- **`--plaintext`** — Legt fest, dass das Passwort im Klartext und unverschlüsselt ist.
- **`--lock`** — Falls vorhanden, wird das neue Benutzerkonto standardmäßig gesperrt. Das bedeutet, dass sich der Benutzer nicht von der Konsole aus einloggen kann.

Wichtig — Sie müssen mit sshd=1 booten

Standardmäßig wird der **ssh**-Server während der Installation nicht gestartet. Um **ssh** während der Installation verfügbar zu machen, booten Sie das System mit der Kernel Boot-Option ***sshd=1***. Unter Abschnitt 28.2.3, „Entfernten Zugang per ssh aktivieren“ finden Sie weitere Informationen dazu, wie diese Kernel-Option zum Boot-Zeitpunkt festgelegt wird.

Anmerkung

Falls Sie den Root-**ssh**-Zugriff auf Ihre Hardware während der Installation deaktivieren möchten, führen Sie Folgendes aus:

```
sshpw --username=root --lock
```

`text` (optional)

Führt die Kickstart-Installation im Textmodus durch. Standardmäßig werden Installationen im grafischen Modus durchgeführt.

Wichtig

Wenn Sie für eine Kickstart-Installation den Textmodus wählen, vergewissern Sie sich, dass Sie Angaben zu den Partitionierungs-, Bootloader- und Paketauswahl-Optionen machen. Diese Schritte sind im Textmodus automatisiert, und **Anaconda** kann nicht zur Eingabe fehlender Information auffordern. Falls Sie zu diesen Optionen keine Angaben machen, wird **Anaconda** den Installationsvorgang abbrechen.

`timezone` (obligatorisch)

Setzt die Zeitzone des Systems auf ***<timezone>***. Dies kann eine beliebige Zeitzone sein, die mit **`timeconfig`** aufgelistet wird.

```
timezone [--utc] <timezone>
```

- **`--utc`** — Wenn diese Angabe vorhanden ist, geht das System davon aus, dass die Hardware-Uhr auf UTC (Greenwich Mean)-Zeit eingestellt ist.

`upgrade` (optional)

Weist das System an, ein bereits bestehendes System zu aktualisieren, statt ein neues System zu installieren. Zur Installation müssen Sie den Installationstyp aus einem der folgenden Befehle angeben **`cdrom`**, **`harddrive`**, **`nfs`** oder **`url`** (für FTP-, HTTP- oder HTTPS-Installationen). Siehe auch **`install`** für weitere Details.

`user` (optional)

Erstellt einen neuen Benutzer auf dem System.

```
user --name=<username> [--groups=<list>] [--homedir=<homedir>] [--
password=<password>] [--iscrypted] [--shell=<shell>] [--uid=<uid>]
```

- **--name=** — Liefert den Namen des Benutzers. Diese Option ist obligatorisch.
- **--groups=** — Eine kommagetrennte Liste von Gruppennamen, denen der Benutzer zusätzlich zur Standardgruppe angehören soll. Diese Gruppen müssen bereits existieren, bevor das Benutzerkonto angelegt wird.
- **--homedir=** — Das Benutzerverzeichnis (Home-Verzeichnis) für den Benutzer. Falls nicht angegeben, wird standardmäßig /home/***<username>*** verwendet.
- **--password=** — Das Passwort des neuen Benutzers. Falls nicht angegeben, wird das Benutzerkonto standardmäßig gesperrt.
- **--iscrypted** — Wenn diese Angabe vorhanden ist, wird davon ausgegangen, dass der Passwort-Parameter bereits verschlüsselt ist.
- **--shell=** — Die Login-Shell des Benutzers. Falls nicht angegeben, wird der Systemstandard verwendet.
- **--uid=** — Die UID des Benutzers. Falls nicht angegeben, wird standardmäßig die nächste verfügbare nicht-system-UID verwendet.

vnc (optional)

Ermöglicht das Betrachten der grafischen Installation von Remote aus via VNC. Diese Methode wird üblicherweise dem Textmodus vorgezogen, da dieser einige Einschränkungen hinsichtlich Größe und Sprache aufweist. Ohne Optionen startet dieser Befehl einen VNC-Server auf der Maschine ohne Passwort und gibt den Befehl aus, der ausgeführt werden muss, um sich mit dem entfernten Rechner zu verbinden.

```
vnc [--host=<hostname>] [--port=<port>] [--password=<password>]
```

- **--host=** — Verbindet mit dem VNC-Viewer-Prozess, der auf dem angegebenen Hostname lauscht, anstatt einen VNC-Server auf dem installierten Rechner zu starten.
- **--port=** — Liefert einen Port, auf dem der entfernte VNC-Viewer-Prozess lauscht. Falls nicht angegeben, verwendet Anaconda den VNC-Standard.
- **--password=** — Legt ein Passwort fest, dass beim Verbinden mit der VNC-Sitzung angegeben werden muss. Dies ist optional, jedoch empfohlen.

volgroup (optional)

Wird verwendet, um eine Logical Volume Management (LVM) Gruppe mit folgender Syntax zu erstellen:

```
volgroup <name> <partition> <options>
```

Es gibt folgende Optionen:

- **--noformat** — Verwendet eine bestehende Datenträgergruppe und formatiert diese nicht.
- **--useexisting** — Verwendet eine bestehende Datenträgergruppe und formatiert diese neu.
- **--pesize=** — Legt die Größe der physischen Einheiten fest.

Erstellen Sie zuerst die Partition, dann die logische Datenträgergruppe und anschließend den logischen Datenträger. Beispiel:

```
part pv.01 --size 3000
volgroup myvg pv.01
logvol / --vgname=myvg --size=2000 --name=rootvol
```

Ein detailliertes Anwendungsbeispiel für **volgroup** finden Sie in Abschnitt 32.4.1, „Erweitertes Partitionierungsbeispiel“.

winbind (optional)

Konfiguriert das System zur Verbindung mit einem Windows Active Directory oder einem Windows Domain Controller. Dadurch können Benutzerinformationen vom angegebenen Directory oder Domain Controller abgerufen werden und Server-Authentifizierungsoptionen konfiguriert werden.

- **--enablewinbind** — Aktiviert winbind zur Benutzerkontokonfiguration.
- **--disablewinbind** — Deaktiviert winbind zur Benutzerkontokonfiguration.
- **--enablewinbindauth** — Aktiviert windbindauth zur Authentifizierung.
- **--disablewinbindauth** — Deaktiviert windbindauth zur Authentifizierung.
- **--enablewinbindoffline** — Konfiguriert winbind zum Zulassen von Offline-Anmeldungen.
- **--disablewinbindoffline** — Konfiguriert winbind zum Verhindern von Offline-Anmeldungen.
- **--enablewinbindusedefaultdomain** — Konfiguriert winbind zur Annahme, dass es sich bei Benutzern ohne Domain in ihren Benutzernamen um Domain-Benutzer handelt
- **--disablewinbindusedefaultdomain** — Konfiguriert winbind zur Annahme, dass es sich bei Benutzern ohne Domain in ihren Benutzernamen nicht um Domain-Benutzer handelt.

xconfig (optional)

Konfiguriert das **X Window System**. Falls Sie das **X Window System** mit einer Kickstart-Datei installieren, die den Befehl **xconfig** nicht enthält, müssen Sie die **X**-Konfiguration manuell während der Installation bereitstellen.

Verwenden Sie diesen Befehl nicht in einer Kickstart-Datei, die das **X Window System** nicht installiert.

- **--driver** — Gibt den für die Grafik-Hardware zu verwendenden X-Treiber an.
- **--videoram=** — Gibt die Größe des Grafikspeichers der Grafikkarte an.
- **--defaultdesktop=** — Stellt entweder GNOME oder KDE als Standard-Desktop ein (geht davon aus, dass GNOME und/oder KDE Desktop-Umgebungen durch **%packages** installiert wurden).
- **--startxonboot** — Verwendet einen grafischen Anmeldebildschirm auf dem installierten System.

zerombr (optional)

Wenn **zerombr** spezifiziert ist, werden jegliche ungültige Partitionstabellen, die auf den Platten gefunden werden, initialisiert. Dadurch werden sämtliche Inhalte auf Platten mit ungültigen

Partitionstabellen gelöscht.

Speziell für System z: Falls **zerombr** angegeben wird, werden jegliche, für den Installer sichtbare DASD, die nicht bereits Low-Level formatiert sind, automatisch mit **dasdfmt** Low-Level formatiert. Der Befehl verhindert außerdem Benutzer-Auswahl während interaktiven Installationen. Falls **zerombr** nicht angegeben wird und mindestens ein DASD für den Installer sichtbar ist, beendet sich eine nicht-interaktive Kickstart-Installation ohne Erfolg. Falls **zerombr** nicht angegeben wird und mindestens ein nicht-formatiertes DASD für den Installer sichtbar ist, beendet sich eine interaktive Installation, falls der Benutzer nicht der Formatierung aller sichtbaren und nicht-formatierten DASDs zustimmt. Um dies zu umgehen, aktivieren Sie nur diese DASDs, die Sie während der Installation verwenden. Sie können immer weitere DASDs nach Abschluss der Installation hinzufügen.

Beachten Sie, dass dieser Befehl bislang als **zerombr yes** ausgedrückt wurde. Diese Form ist nunmehr veraltet, Sie sollten stattdessen einfach **zerombr** in Ihrer Kickstart-Datei angeben.

zfcp (optional)

Definiert ein Fiber-Channel-Gerät (IBM System z).

zfcp [--devnum=<*devnum*>] [--wwpn=<*wwpn*>] [--fcplun=<*fcplun*>]

%include (optional)

Verwenden Sie den Befehl **%include** ***/path/to/file***, um den Inhalt einer anderen Datei in der Kickstart-Datei so einzubinden, als ob sich der Inhalt an der Stelle des **%include**-Befehls in der Kickstart-Datei befände.

32.4.1. Erweitertes Partitionierungsbeispiel

Nachfolgend ist ein einfaches, integriertes Beispiel aufgeführt, das die Kickstartoptionen **clearpart**, **raid**, **part**, **volgroup** und **logvol** in Aktion zeigt:

```
clearpart --drives=hda,hdc --initlabel
# Raid 1 IDE config
part raid.11    --size 1000     --asprimary     --ondrive=hda
part raid.12    --size 1000     --asprimary     --ondrive=hda
part raid.13    --size 2000     --asprimary     --ondrive=hda
part raid.14    --size 8000                      --ondrive=hda
part raid.15    --size 16384 --grow              --ondrive=hda
part raid.21    --size 1000     --asprimary     --ondrive=hdc
part raid.22    --size 1000     --asprimary     --ondrive=hdc
part raid.23    --size 2000     --asprimary     --ondrive=hdc
part raid.24    --size 8000                      --ondrive=hdc
part raid.25    --size 16384 --grow              --ondrive=hdc

# You can add --spares=x
raid /          --fstype ext3 --device md0 --level=RAID1 raid.11 raid.21
raid /safe      --fstype ext3 --device md1 --level=RAID1 raid.12 raid.22
raid swap       --fstype swap --device md2 --level=RAID1 raid.13 raid.23
raid /usr       --fstype ext3 --device md3 --level=RAID1 raid.14 raid.24
raid pv.01      --fstype ext3 --device md4 --level=RAID1 raid.15 raid.25

# LVM configuration so that we can resize /var and /usr/local later
volgroup sysvg pv.01
logvol /var             --vgname=sysvg  --size=8000     --name=var
logvol /var/freespace   --vgname=sysvg  --size=8000     --name=freespacetouse
logvol /usr/local       --vgname=sysvg  --size=1 --grow --name=usrlocal
```

Dieses erweiterte Beispiel implementiert LVM auf RAID, sowie die Fähigkeit, die Größe verschiedener Verzeichnisse für zukünftiges Wachstum anzupassen.

32.5. Paketauswahl

Warnung — installieren Sie nicht alle verfügbaren Pakete

Sie können mit Hilfe einer Kickstart-Datei alle verfügbaren Pakete installieren, indem Sie ***** in dem **%packages**-Abschnitt angeben. Red Hat unterstützt diese Art der Installation nicht.
In früheren Releases von Red Hat Enterprise Linux wurde diese Funktionalität durch **@Everything** bereitgestellt, dies ist jedoch nicht in Red Hat Enterprise Linux 6 enthalten.

Der Befehl **%packages** steht am Beginn eines Kickstart-Dateiabschnitts, in dem die zu installierenden Pakete aufgeführt sind (nur bei Installationen, bei Aktualisierungen wird die Paketauswahl nicht unterstützt).

Pakete können als *Gruppe* oder durch den individuellen Paketnamen angegeben werden. Das Installationsprogramm definiert mehrere Gruppen, die verwandte Pakete enthalten. Werfen Sie einen Blick auf die Datei ***variant*/repodata/comps-*.xml** auf der Red Hat Enterprise Linux 6 Installations-DVD für eine Liste von Gruppen. Jede Gruppe besitzt eine ID, einen User-Visibility-Wert, einen Namen, eine Beschreibung und eine Paketliste. Die in der Paketliste als **mandatory** gekennzeichneten Pakete werden immer installiert, wenn die Gruppe ausgewählt wird. Die als **default** gekennzeichneten Pakete werden standardmäßig ausgewählt, falls die Gruppe ausgewählt ist und Pakete, die als **optional** gekennzeichnet sind, müssen speziell ausgewählt werden, auch wenn die Gruppe zur Installation ausgewählt wurde.

Legen Sie Gruppen fest - ein Eintrag pro Zeile - beginnend mit einem @-Symbol, einem Leerzeichen und gefolgt vom vollständigen Gruppennamen oder der Gruppen-ID, wie in der **comps.xml**-Datei

angegeben. Zum Beispiel:

```
%packages
@ X Window System
@ Desktop
@ Sound and Video
```

Bitte beachten Sie, dass standardmäßig immer die **Core**- und **Base**-Gruppen ausgewählt werden. Es ist daher nicht notwendig, sie im Abschnitt **%packages** anzugeben.

Legen Sie einzelne Pakete dem Namen nach fest, ein Eintrag pro Zeile. Sie können Sternchen als Platzhalter für Paketnamen in Einträgen verwenden. Zum Beispiel:

```
sqlite
curl
aspell
docbook*
```

Der **docbook*** -Eintrag enthält die Pakete *docbook-dtds*, *docbook-simple*, *docbook-slides* und andere, die mit dem Muster des Platzhalters übereinstimmen.

Verwenden Sie einen vorangestellten Bindestrich, um Pakete oder Gruppen zu spezifizieren, die von der Installation ausgeschlossen werden sollen. Zum Beispiel:

```
-@ Graphical Internet
-autofs
-ipa*fonts
```

Installation eines 32-Bit-Pakets auf einem 64-Bit-System

Um ein 32-Bit-Paket auf einem 64-Bit-System zu installieren, müssen Sie dem Paketnamen die 32-Bit-Architektur anfügen, für die das Paket erstellt wurde. Zum Beispiel:

```
glibc.i686
```

Die Verwendung einer Kickstart-Datei zur Installation sämtlicher verfügbaren Pakete durch Angabe von ***** führt zu Paket- und Dateikonflikten auf dem installierten System. Pakete, die dafür bekannt sind, solche Probleme zu verursachen, werden zur Gruppe **@Conflicts (*variant*)** hinzugefügt, wobei ***variant*** entweder **Client**, **ComputeNode**, **Server** oder **Workstation** ist. Wenn Sie ***** in einer Kickstart-Datei festlegen, so stellen Sie sicher, dass Sie **@Conflicts (*variant*)** ausschließen, da ansonsten die Installation fehlschlägt:

```
*
-@Conflicts (Server)
```

Beachten Sie bitte, dass Red Hat die Verwendung von ***** in einer Kickstart-Datei nicht unterstützt, auch wenn Sie **@Conflicts (*variant*)** ausschließen.

Die folgenden Optionen stehen für die **%packages**-Option zur Verfügung:

--nobase

Installieren Sie die @Base-Gruppe nicht. Verwenden Sie diese Option zur Durchführung einer Minimal-Installation für beispielsweise einen Server mit nur einer Aufgabe oder einer Desktop-Anwendung.

--resolvedeps

Die Option --resolvedeps ist veraltet. Abhängigkeiten werden jetzt immer automatisch aufgelöst.

--ignoredeps

Die Option --ignoredeps ist veraltet. Abhängigkeiten werden jetzt immer automatisch aufgelöst.

--ignoremissing

Ignoriert die fehlenden Pakete und Gruppen, anstatt die Installation anzuhalten und nachzufragen, ob die Installation abgebrochen oder weitergeführt werden soll. Beispiel:

```
%packages --ignoremissing
```

32.6. Prä-Installationsskript

Sie können Befehle hinzufügen, die auf dem System unmittelbar nach der Analyse der Datei **ks.cfg** ausgeführt werden sollen. Dieser Abschnitt muss an das Ende der Kickstart-Datei nach den in Abschnitt 32.4, „Kickstart-Optionen“ beschriebenen Befehlen eingefügt werden und muss mit dem Befehl **%pre** starten. Falls Ihre Kickstart-Datei auch einen **%post**-Abschnitt enthält, so ist die Reihenfolge der **%pre**- und **%post**-Abschnitte egal.

Sie können im **%pre**-Abschnitt auf das Netzwerk zugreifen; allerdings ist der *name service* an diesem Punkt noch nicht konfiguriert, so dass nur IP-Adressen funktionieren.

Anmerkung

Das Prä-Installationsskript wird nicht in der chroot-Umgebung ausgeführt.

--interpreter */usr/bin/python*

Ermöglicht es Ihnen, eine andere Skript-Sprache anzugeben, wie z.B. Python. Ersetzen Sie ***/usr/bin/python*** durch die Skript-Sprache Ihrer Wahl.

32.6.1. Beispiel

Hier ein Beispiel für einen **%pre**-Abschnitt:

```
%pre
#!/bin/sh
hds=""
mymedia=""
for file in /proc/ide/h* do
 mymedia=`cat $file/media`
 if [ $mymedia == "disk" ] ; then
  hds="$hds `basename $file`"
 fi
done
set $hds
numhd=`echo $#`
drive1=`echo $hds | cut -d' ' -f1`
drive2=`echo $hds | cut -d' ' -f2`
#Write out partition scheme based on whether there are 1 or 2 hard drives
if [ $numhd == "2" ] ; then
 #2 drives
 echo "#partitioning scheme generated in %pre for 2 drives" > /tmp/part-include
 echo "clearpart --all" >> /tmp/part-include
 echo "part /boot --fstype ext3 --size 75 --ondisk hda" >> /tmp/part-include
 echo "part / --fstype ext3 --size 1 --grow --ondisk hda" >> /tmp/part-include
 echo "part swap --recommended --ondisk $drive1" >> /tmp/part-include
 echo "part /home --fstype ext3 --size 1 --grow --ondisk hdb" >> /tmp/part-
include
else
 #1 drive
 echo "#partitioning scheme generated in %pre for 1 drive" > /tmp/part-include
 echo "clearpart --all" >> /tmp/part-include
 echo "part /boot --fstype ext3 --size 75" >> /tmp/part-include
 echo "part swap --recommended" >> /tmp/part-include
 echo "part / --fstype ext3 --size 2048" >> /tmp/part-include
 echo "part /home --fstype ext3 --size 2048 --grow" >> /tmp/part-include
fi
```

Dieses Skript bestimmt die Anzahl der Festplatten im System und schreibt eine Textdatei mit einem unterschiedlichen Partitionsschema je nachdem, ob es ein oder zwei Festplatten besitzt. Statt eine Reihe von Partitionsbefehlen in der Kickstart-Datei zu haben, nehmen Sie folgende Zeile mit auf:

```
%include /tmp/part-include
```

Die Befehle zur Partitionierung, die im Skript ausgewählt wurden, werden verwendet.

Anmerkung

Der Prä-Installationsskript-Abschnitt von Kickstart *kann nicht* mehrere Installationsbäume oder Quellmedien verwalten. Diese Information muss für jede erstellte ks.cfg-Datei eingebunden werden, da das Prä-Installationsskript während der zweiten Stufe des Installationsprozesses ausgeführt wird.

32.7. Post-Installationsskript

Sie können Befehle, die nach der Installation auf dem System ausgeführt werden sollen, hinzufügen. Dieser Abschnitt muss an das Ende der Kickstart-Datei nach den in Abschnitt 32.4, „Kickstart-Optionen“ beschriebenen Befehlen eingefügt werden und muss mit dem Befehl **%post** starten. Falls Ihre Kickstart-

Datei auch einen **%pre**-Abschnitt enthält, so ist die Reihenfolge der **%pre**- und **%post**-Abschnitte egal.

Dieser Abschnitt ist nützlich für Funktionen wie die Installation zusätzlicher Software und die Konfiguration eines zusätzlichen Nameservers.

Anmerkung

Wenn Sie das Netzwerk einschließlich eines Name-Servers mit statischen IP-Informationen konfigurieren, können Sie auf das Netzwerk zugreifen und IP-Adressen im Abschnitt **%post** auflösen. Wenn Sie das Netzwerk für DHCP konfigurieren, ist die Datei **/etc/resolv.conf** noch nicht vollständig, wenn die Installation die **%post**-Sektion erreicht. Sie haben Zugriff auf das Netzwerk, können aber keine IP-Adressen auflösen. Deshalb müssen Sie IP-Adressen im **%post**-Abschnitt benutzen, wenn Sie DHCP verwenden.

Anmerkung

Das Post-Installationsskript wird in einer chroot-Umgebung ausgeführt. Aus diesem Grund funktionieren Aufgaben wie das Kopieren von Skripts oder RPMs von den Installationsmedien nicht.

--nochroot

Damit können Befehle angegeben werden, die außerhalb der chroot-Umgebung ausgeführt werden sollen.

Im folgenden Beispiel wird die Datei **/etc/resolv.conf** in das gerade erstellte Dateisystem kopiert.

```
%post --nochroot
cp /etc/resolv.conf /mnt/sysimage/etc/resolv.conf
```

--interpreter *_/usr/bin/python_*

Ermöglicht es Ihnen, eine andere Skript-Sprache anzugeben, wie z.B. Python. Ersetzen Sie ***/usr/bin/python*** durch die Skript-Sprache Ihrer Wahl.

--log *_/path/to/logfile_*

Protokolliert die Ausgabe des Post-Installations-Skripts. Beachten Sie, dass beim Pfad der Protokolldatei in Betracht gezogen werden muss, ob Option **--nochroot** verwendet wird oder nicht. Ohne **--nochroot** beispielsweise:

```
%post --log=/root/ks-post.log
```

mit **--nochroot**:

```
%post --nochroot --log=/mnt/sysimage/root/ks-post.log
```

32.7.1. Beispiele

Beispiel 32.1. System bei einem Red Hat Network Satellite registrieren und die Ausgabe protokollieren:

```
%post --log=/root/ks-post.log
wget -O- http://proxy-or-sat.example.com/pub/bootstrap_script | /bin/bash
/usr/sbin/rhnreg_ks --activationkey=<activationkey>
```

Beispiel 32.2. Das Skript `runme` von einer NFS-Freigabe ausführen:

```
mkdir /mnt/temp
mount -o nolock 10.10.0.2:/usr/new-machines /mnt/temp
openvt -s -w -- /mnt/temp/runme
umount /mnt/temp
```

NFS File-Locking (Sperren von Dateien) wird während des Kickstart-Modus *nicht* unterstützt. Aus diesem Grund wird beim Einhängen eines NFS-Einhängepunkts die Option **`-o nolock`** benötigt.

Beispiel 32.3. Ausführung des Subskriptionsmanagers als ein Post-Installationsskript

Red Hat Enterprise Linux 6 besitzt ein Befehlszeilen-Tool **subscription-manager**, welches ein System bei Red Hats gehostetem Content Service registriert und Inhalte von diesem Dienst entsprechend den für diese Organisation verfügbaren Subskriptionen abruft. Wie bei der Registrierung eines Systems bei einem lokalen Satellite-Dienst kann das **subscription-manager**-Tool als Post-Installationsskript laufen. Die Option **`--autosubscribe`** führt eine automatische Subskription des am besten passenden Subskriptions-Pools für das neue System aus, nachdem es beim Berechtigungsdienst registriert wurde.

```
%post --log=/root/ks-post.log
/usr/sbin/subscription-manager register --username rhn_username --password
rhn_password --autosubscribe
```

32.8. Kickstart-Datei zur Verfügung stellen

Eine Kickstart-Datei muss an einem der folgenden Speicherorte abgelegt werden:

- Auf Wechselmedien wie einer Diskette, einem optischen Datenträger oder einem USB-Stick
- Auf einer Festplatte
- Auf einem Netzwerk

In der Regel wird die Kickstart-Datei auf die Wechselmedien oder die Festplatte kopiert oder im Netzwerk zur Verfügung gestellt. Der netzwerkbasierte Ansatz wird am häufigsten verwendet, da die meisten Kickstart-Installationen auf Netzwerkcomputern durchgeführt werden.

Im Folgenden wird die Frage des Speicherorts der Kickstart-Datei etwas genauer betrachtet.

32.8.1. Erstellen von Kickstart-Boot-Medien

Um eine Kickstart-Installation mithilfe von Wechselmedien durchzuführen, muss die Kickstart-Datei **`ks.cfg`** benannt und auf oberster Verzeichnisebene des Datenträgers abgelegt werden.

Das Starten von Diskette wird in Red Hat Enterprise Linux nicht mehr unterstützt. Installationen müssen CD-ROM- oder Flash-Speichermedien zum Booten verwenden. Die Kickstart-Datei darf jedoch auf einer Diskette gespeichert sein, und muss dann auf oberster Verzeichnisebene liegen und **ks.cfg** heißen. Es werden separate Boot-Medien benötigt.

Informationen zur Erstellung von Boot-Medien finden Sie unter Abschnitt 2.2, „Erstellung von minimalen Boot-Medien“.

Um eine auf einem PEN-Laufwerk basierende Flash-Speicher Kickstart-Installation durchzuführen, muss die Kickstart-Datei **ks.cfg** benannt und auf oberster Verzeichnisebene des Flash-Speichers abgelegt werden. Erstellen Sie zuerst das Boot-Image, und kopieren Sie anschließend die Datei **ks.cfg**.

Werfen Sie einen Blick auf Abschnitt 2.2, „Erstellung von minimalen Boot-Medien“ für Anweisungen zur Erstellung von Live-USB-Medien unter Verwendung der **rhel-*variant*-*version*-*architecture*-boot.iso** Image-Datei, die Sie vom Software & Download-Bereich des Red Hat Kundenportals herunterladen können.

Anmerkung

Das Erstellen von USB-Flash-Laufwerken zum Booten ist möglich, hängt jedoch stark von den BIOS-Einstellungen der System-Hardware ab. Wenden Sie sich an Ihren Hardware-Hersteller, um herauszufinden, ob Ihr System das Booten von alternativen Geräten unterstützt.

32.8.2. Verfügbarmachen der Kickstart-Datei im Netzwerk

Netzwerkinstallationen mit Hilfe von Kickstart sind recht häufig, da Systemadministratoren die Installation auf vielen, über das Netzwerk verbundenen Computern schnell und problemlos automatisieren können. In der Regel sollten die Administratoren sowohl einen BOOTP/DHCP-Server als auch einen NFS-Server im lokalen Netzwerk zur Verfügung haben. Der BOOTP/DHCP-Server wird verwendet, um dem Client Netzwerkinformationen zu senden, während die während der Installation verwendeten Dateien vom NFS-Server bereitgestellt werden. Diese beiden Server werden häufig auf demselben Rechner ausgeführt. Dies ist allerdings keine Voraussetzung.

Schließen Sie die **ks** Kernel-Boot-Option in der **append** Zeile eines Ziels in Ihrer **pxelinux.cfg/default**-Datei mit ein, um den Speicherort einer Kickstart-Datei in Ihrem Netzwerk festzulegen. Die Syntax der **ks**-Option in einer **pxelinux.cfg/default**-Datei ist identisch mit jener Syntax, wenn sie im Boot-Prompt verwendet wird. In Abschnitt 32.10, „Starten einer Kickstart-Installation“ finden Sie eine Beschreibung der Syntax und unter Beispiel 32.4, „Verwendung der **ks**-Option in der **pxelinux.cfg/default**-Datei“ ein Beispiel für eine **append**-Zeile.

Ist die **dhcpd.conf**-Datei im DHCP-Server so konfiguriert, dass sie auf den **/tftpboot/pxelinux.0** auf dem BOOTP-Server verweist (egal ob auf demselben physischen Rechner oder nicht), so können Systeme, die über das Netzwerk gebootet werden, die Kickstart-Datei laden und die Installation starten.

Beispiel 32.4. Verwendung der ks-Option in der `pxelinux.cfg/default`-Datei

Wenn zum Beispiel **`foo.ks`** eine auf einer NFS-Freigabe unter **`192.168.0.200:/export/kickstart/`** verfügbare Kickstart-Datei ist, so könnte ein Teil Ihrer **`pxelinux.cfg/default`**-Datei Folgendes enthalten:

```
label 1
  kernel RHEL6/vmlinuz
  append initrd=RHEL6/initrd.img ramdisk_size=10000
ks=nfs:192.168.0.200:/export/kickstart/foo.ks
```

32.9. Den Installationsbaum zur Verfügung stellen

Die Kickstart-Installation muss auf einen *Installationsbaum* zugreifen. Ein Installationsbaum ist eine Kopie der binären Red Hat Enterprise Linux-DVD mit der gleichen Verzeichnisstruktur.

Falls Sie eine DVD-basierte Installation durchführen, legen Sie die vor Beginn der Kickstart-Installation die Red Hat Enterprise Linux Installations-DVD in Ihren Computer ein.

Wenn Sie eine Festplatten-Installation durchführen, stellen Sie sicher, dass sich die ISO-Images der binären Red Hat Enterprise Linux-DVD auf einer Festplatte im Computer befinden.

Wenn Sie eine Netzwerk-basierte (NFS-, FTP-, HTTP- oder HTTPS-) Installation durchführen, müssen Sie den Installationsbaum oder das ISO-Image über das Netzwerk verfügbar machen. Siehe Abschnitt 4.1, „Vorbereitung einer Netzwerkinstallation“ für eine detaillierte Anleitung.

32.10. Starten einer Kickstart-Installation

Wichtig — Kickstart-Installationen und Firstboot

Firstboot wird nicht ausgeführt, nachdem ein System von dieser Kickstart-Datei installiert wurde, es sei denn, ein Desktop und das X-Window-System waren Bestandteil der Installation und das grafische Login wurde aktiviert. Legen Sie entweder mit Hilfe der Option **`user`** einen Benutzer in der Kickstart-Datei an, bevor Sie diese zur Installation zusätzlicher Systeme nutzen (siehe Abschnitt 32.4, „Kickstart-Optionen“ für Einzelheiten) oder melden Sie sich über eine virtuelle Konsole am installierten System als Root an und fügen mit Hilfe des Befehls **`adduser`** Benutzer hinzu.

Um eine Kickstart-Installation zu starten, müssen Sie das System von einem von Ihnen erstellen Boot-Medium oder von der Red Hat Enterprise Linux-DVD booten und einen speziellen Boot-Befehl an der Boot-Eingabeaufforderung eingeben. Das Installationsprogramm sucht nach einer Kickstart-Datei, wenn der Befehlszeilenparameter **`ks`** an den Kernel übergeben wird.

DVD und lokaler Speicher

Der Befehl **`linux ks=`** funktioniert auch, wenn sich die Datei **`ks.cfg`** auf einem vfat- oder ext2-Dateisystem auf dem lokalen Speicher befindet und Sie von der Red Hat Enterprise Linux-DVD booten.

Mit Treiberdatenträger

Wenn Sie für den Kickstart eine Treiberdatenträger benötigen, geben Sie die Option **dd** an. Erfordert eine Installation zum Beispiel eine Kickstart-Datei auf einer lokalen Festplatte und auch einen Treiber-Datenträger, so booten Sie das System mit:

```
linux ks=hd:partition:/path/ks.cfg dd
```

Boot-CD-ROM

Falls sich die Kickstart-Datei auf einer Boot-CD-ROM wie unter Abschnitt 32.8.1, „Erstellen von Kickstart-Boot-Medien“ beschrieben befindet, legen Sie die CD-ROM in Ihr System ein, booten Sie das System und geben folgenden Befehl an der **boot:** -Eingabeaufforderung ein (wobei **ks.cfg** der Name der Kickstart-Datei ist):

```
linux ks=cdrom:/ks.cfg
```

Weitere Optionen zum Starten einer Kickstart-Installation:

askmethod

Fordert den Nutzer zur Auswahl einer Installationsquelle auf, selbst wenn eine Red Hat Enterprise Linux Installations-DVD im System aufgefunden wurde.

asknetwork

Aufforderung zur Netzwerkkonfiguration auf der ersten Installationsstufe, unabhängig von der Installationsmethode.

autostep

Die Kickstart-Installation nicht interaktiv starten.

debug

pdb umgehend starten.

dd

Einen Treiberdatenträger verwenden.

dhcpclass=<*class*>

Sendet einen angepassten DHCP-Vendor-Class-Identifier. Der dhcpd von ISC kann diesen Wert mit "option vendor-class-identifier" untersuchen.

dns=<*dns*>

Kommagetrennte Liste zu verwendender Nameserver während einer Netzwerkinstallation.

driverdisk

Analog zu 'dd'.

expert

Aktiviert spezielle Features:

- Erlaubt das Partitionieren von Wechselmedien
- Fragt nach einem Treiberdatenträger

gateway=<*gw*>

Das Gateway, das bei einer Netzwerkinstallation verwendet werden soll.

graphical

Erzwingt eine grafische Installation. Erfordert, dass ftp/http GUI verwenden.

isa

Fordert Benutzer zur Konfiguration der ISA-Geräte auf.

ip=<*ip*>

IP, die bei einer Netzwerkinstallation verwendet werden soll. Verwenden Sie 'dhcp' für DHCP.

ipv6=auto, **ipv6=dhcp**

Die IPv6-Konfiguration für das Gerät. Verwenden Sie **auto** zur Festlegung automatischer "Neighbor-Discovery" oder **dhcp** für eine Konfiguration mit Status mit DHCPv6. Sie können keine statische IPv6-Adresse festlegen.

keymap=<*keymap*>

Die zu verwendende Tastaturbelegung. Gültige Belegungen sind:

- **be-latin1** — Belgisch
- **bg_bds-utf8** — Bulgarisch
- **bg_pho-utf8** — Bulgarisch (Phonetisch)
- **br-abnt2** — Brasilianisch (ABNT2)
- **cf** — Kanadisches Französisch
- **croat** — Kroatisch
- **cz-us-qwertz** — Tschechisch
- **cz-lat2** — Tschechisch (qwerty)
- **de** — Deutsch
- **de-latin1** — Deutsch (latin1)
- **de-latin1-nodeadkeys** — Deutsch (latin1 ohne tote Tasten)
- **dvorak** — Dvorak
- **dk** — Dänisch
- **dk-latin1** — Dänisch (latin1)
- **es** — Spanisch
- **et** — Estnisch
- **fi** — Finnisch

- **fi-latin1** — Finnisch (latin1)
- **fr** — Französisch
- **fr-latin9** — Französisch (latin9)
- **fr-latin1** — Französisch (latin1)
- **fr-pc** — Französisch (pc)
- **fr_CH** — Schweizer Französisch
- **fr_CH-latin1** — Schweizer Französisch (latin1)
- **gr** — Griechisch
- **hu** — Ungarisch
- **hu101** — Ungarisch (101 key)
- **is-latin1** — Isländisch
- **it** — Italienisch
- **it-ibm** — Italienisch (IBM)
- **it2** — Italienisch (it2)
- **jp106** — Japanisch
- **ko** — Koreanisch
- **la-latin1** — Lateinamerikanisch
- **mk-utf** — Mazedonisch
- **nl** — Niederländisch
- **no** — Norwegisch
- **pl2** — Polnisch
- **pt-latin1** — Portugiesisch
- **ro** — Rumänisch
- **ru** — Russisch
- **sr-cy** — Serbisch
- **sr-latin** — Serbisch (latin)
- **sv-latin1** — Schwedisch
- **sg** — Schweizerdeutsch
- **sg-latin1** — Schweizerdeutsch (latin1)
- **sk-qwerty** — Slowakisch (qwerty)
- **slovene** — Slowenisch
- **trq** — Türkisch
- **uk** — Vereinigtes Königreich
- **ua-utf** — Ukrainisch
- **us-acentos** — U.S. International
- **us** — U.S. Englisch

Die Datei **/usr/lib/python2.6/site-packages/system_config_keyboard/keyboard_models.py** auf 32-Bit Systemen oder **/usr/lib64/python2.6/site-packages/system_config_keyboard/keyboard_models.py** auf 64-Bit Systemen enthält diese Liste auch und ist Teil des *system-config-keyboard*-Pakets.

ks=nfs:<*server*>:/<*path*>

Das Installationsprogramm sucht nach der Kickstart-Datei auf dem NFS-Server **<*server*>**, unter **<*path*>**. Es verwendet DHCP zur Konfiguration der Netzwerkkarte. Falls Ihr NFS-Server zum Beispiel server.example.com ist und sich die Kickstart-Datei in der NFS-Freigabe **/mydir/ks.cfg** befindet, lautet der korrekte Boot-Befehl **ks=nfs:server.example.com:/mydir/ks.cfg**.

ks={http|https}://<*server*>/<*path*>

Das Installationsprogramm sucht nach der Kickstart-Datei auf dem HTTP- oder HTTPS-Server **<*server*>**, unter **<*path*>**. Es verwendet DHCP zur Konfiguration der Netzwerkkarte. Falls Ihr HTTP-Server zum Beispiel server.example.com ist und sich die Kickstart-Datei im HTTP-Verzeichnis **/mydir/ks.cfg** befindet, lautet der korrekte Boot-Befehl **ks=http://server.example.com/mydir/ks.cfg**.

ks=hd:<*device*>:/<*file*>

Das Installationsprogramm hängt das Dateisystem (muss vfat oder ext2 sein) unter **<*device*>** ein und sucht nach der Kickstart-Konfigurationsdatei als **<*file*>** auf diesem Dateisystem (z.B. **ks=hd:sda3:/mydir/ks.cfg**).

ks=bd:<*biosdev*>:/<*path*>

Das Installationsprogramm hängt das Dateisystem unter der angegeben Partition auf dem spezifizierten BIOS-Gerät **<*biosdev*>** ein und sucht nach der in **<*path*>** angegebenen Kickstart-Konfigurationsdatei (z.B. **ks=bd:80p3:/mydir/ks.cfg**). Beachten Sie, dass dies nicht für BIOS-RAID-Sets funktioniert.

ks=file:/<*file*>

Das Installationsprogramm versucht, die Datei **<*file*>** vom Dateisystem zu lesen. Es wird nichts eingehängt. Dies wird normalerweise verwendet, falls sich die Kickstart-Datei bereits im dem **initrd**-Image befindet.

ks=cdrom:/<*path*>

Das Installationsprogramm sucht nach der Kickstart-Datei auf der CD-ROM unter folgendem Pfad: **<*path*>**.

ks

Falls **ks** allein verwendet wird, konfiguriert das Installationsprogramm die Netzwerkkarte so, dass diese DHCP verwendet. Die Kickstart-Datei wird von dem aus der DHCP-Antwort bezogenen NFS-Server gelesen. Der Name der Kickstart-Datei kann wie folgt lauten:

- Falls DHCP angegeben wird und die Boot-Datei mit einem **/** beginnt, wird auf dem NFS-Server nach der via DHCP bereitgestellten Boot-Datei gesucht.
- Falls DHCP angegeben wird und die Boot-Datei nicht mit einem **/** beginnt, wird auf dem NFS-Server im Verzeichnis **/kickstart** nach der via DHCP bereitgestellten Boot-Datei gesucht.
- Falls DHCP keine Boot-Datei bestimmt, versucht das Installationsprogramm die Datei **/kickstart/1.2.3.4-kickstart** zu lesen, wobei ***1.2.3.4*** die numerische IP-Adresse des zu installierenden Rechners darstellt.

ksdevice=<*device*>

Das Installationsprogramm verwendet dieses Netzwerkgerät zur Verbindung mit dem Netzwerk. Sie können das Gerät auf fünf Arten festlegen:

- der Gerätename der Schnittstelle, zum Beispiel **eth0**
- die MAC-Adresse der Schnittstelle, zum Beispiel **00:12:34:56:78:9a**
- das Keyword **link**, das die erste Schnittstelle mit ihrem Link im **up**-Status spezifiziert
- das Keyword **bootif**, das die MAC-Adresse, die **pxelinux** in der ***BOOTIF***-Variable festlegt, verwendet. Setzen Sie **IPAPPEND 2** in Ihrer **pxelinux.cfg**-Datei, damit **pxelinux** die ***BOOTIF***-Variable einstellt.
- das Keyword **ibft**, das die MAC-Adresse der Schnittstelle verwendet wie von iBFT festgelegt

Stellen Sie sich beispielsweise ein System vor, das via eth1-Gerät mit einem NFS-Server verbunden ist. Um auf diesem System eine Kickstart-Installation mit der Kickstart-Datei von diesem NFS-Server zu starten, verwenden Sie den Befehl **ks=nfs:<*server*>:/<*path*> ksdevice=eth1** an der **boot:** -Eingabeaufforderung.

kssendmac

Fügt HTTP-Header zu ks=http://-Anfragen, die bei der Versorgung von Systemen hilfreich sind, hinzu. Umfasst die MAC-Adressen aller NICs in CGI-Umgebungsvariablen in der Form "X-RHN-Provisioning-MAC-0: eth0 01:23:45:67:89:ab".

lang=<*lang*>

Die Sprache, die für die Installation verwendet werden soll. Dies sollte eine Sprache sein, die auch in Zusammenhang mit dem 'lang' Kickstart-Befehl verwendet werden kann.

loglevel=<*level*>

Setzt den minimalen Level, der für das Protokollieren von Meldungen erforderlich ist. Werte für <level> sind debug, info, warning, error und critical. Der Standardwert ist info.

mediacheck

Aktiviert den Loader-Code zur Bereitstellung der Benutzeroption zum Testen der Integrität der Installationsquelle (falls es sich um eine ISO-basierte Methode handelt).

netmask=<*nm*>

Netzmaske, die bei einer Netzwerkinstallation verwendet werden soll.

nofallback

Beenden, wenn das GUI scheitert.

nofb

Den VGA16-Framebuffer, der für die textbasierte Installation in einigen Sprachen benötigt wird, nicht laden.

nofirewire

Unterstützung für Firewire-Geräte nicht laden.

noipv6

IPv6-Netzwerk während der Installation deaktivieren.

Diese Option steht bei PXE-Installationen nicht zur Verfügung

Während Installationen von einem PXE-Server wird das IPv6-Netzwerk eventuell aktiv, bevor **Anaconda** die Kickstart-Datei verarbeitet. In diesem Fall hat diese Option während der Installation keinerlei Auswirkungen.

nomount

Installierte Linux-Partitionen nicht automatisch im Rettungsmodus einhängen.

nonet

Keine automatische Überprüfung auf Netzwerkgeräte.

noparport

Nicht versuchen, Unterstützung für Parallel-Ports zu laden.

nopass

Keine Informationen über die Tastatur und die Maus von **anaconda** Stufe 1 (dem Lader) an Stufe 2 (den Installer) weitergeben.

nopcmcia

PCMCIA-Kontroller im System übergehen.

noprobe

Nicht automatisch auf Hardware prüfen; fordert den Nutzer dazu auf, **anaconda** zu gestatten, auf bestimmte Hardware-Kategorien zu prüfen.

noshell

Während der Installation keine Shell auf tty2 bereitstellen.

repo=cdrom

Eine DVD-basierte Installation durchführen.

repo=ftp://<*path*>

<path> für eine FTP-Installation verwenden.

repo=hd:<*dev*>:<*path*>

<path> auf <dev> für eine Installation von Festplatte verwenden.

repo=http://<*path*>
<path> für eine Installation via HTTP verwenden.

repo=https://<*path*>
<path> für eine HTTPS-Installation.

repo=nfs:<*path*>
<path> für eine Installation via NFS verwenden.

rescue
Rettungsumgebung starten.

resolution=<*mode*>
Installer in angegebenem Modus starten, z.B. '1024x768'.

serial
Aktiviert die Unterstützung für die serielle Konsole.

skipddc
Den *Data Display Channel* (DDC) des Monitors nicht testen. Diese Option liefert eine Problemumgehung, wenn das System durch den DDC-Test nicht mehr reagiert.

syslog=<*host*>[:<*port*>]
Sobald die Installation läuft, Meldungen an den Syslog-Prozess auf **<*host*>** und alternativ auf Port **<*port*>** senden. Dies setzt voraus, dass der Remote-Syslog-Prozess Verbindungen akzeptiert (die Option -r).

text
Installation im Textmodus erzwingen.

Wichtig

Wenn Sie für eine Kickstart-Installation den Textmodus wählen, vergewissern Sie sich, dass Sie Angaben zu den Partitionierungs-, Bootloader- und Paketauswahl-Optionen machen. Diese Schritte sind im Textmodus automatisiert, und **Anaconda** kann nicht zur Eingabe fehlender Information auffordern. Falls Sie zu diesen Optionen keine Angaben machen, wird **Anaconda** den Installationsvorgang abbrechen.

updates
Zur Eingabe eines Speichergeräts mit Aktualisierungen (Bug-Fixes) auffordern.

updates=ftp://<*path*>

Das Image, das die Aktualisierungen via FTP enthält.

updates=http://<*path*>

Das Image, das die Aktualisierungen via HTTP enthält.

updates=https://<*path*>

Das Image, das die Aktualisierungen via HTTPS enthält.

upgradeany

Aktualisierung aller Linux-Installationen anbieten, die auf dem System gefunden werden, unabhängig von den Inhalten oder dem Vorhandensein der **/etc/redhat-release**-Datei.

vnc

Vnc-basierte Installation aktivieren. Sie müssen sich mit dem Rechner verbinden, indem Sie eine VNC-Client-Anwendung verwenden.

vncconnect=<*host*>[:<*port*>]

Mit dem VNC-Client **<*host*>** verbinden und optional Port **<*port*>** verwenden.

Erfordert zusätzlich die Angabe der 'vnc'-Option.

vncpassword=<*password*>

Passwort für eine VNC-Verbindung aktivieren. Dies verhindert, dass sich jemand versehentlich mit der VNC-basierten Installation verbindet.

Erfordert zusätzlich die Angabe der 'vnc'-Option.

Kapitel 33. Kickstart-Konfigurator

Mit dem **Kickstart-Konfigurator** können Sie unter Verwendung einer grafischen Benutzeroberfläche eine Kickstart-Datei erstellen, so dass Sie sich nicht an die korrekte Syntax der Datei erinnern müssen.

Kickstart Configurator ist nicht standardmäßig im Red Hat Enterprise Linux 6 installiert. Führen Sie **su - yum install system-config-kickstart** aus oder verwenden Sie Ihren grafischen Paketmanager zur Installation der Software.

Um den **Kickstart Configurator** zu starten, booten Sie Ihr System in einer grafischen Umgebung und führen Sie dann **system-config-kickstart** aus oder klicken Sie auf **Anwendungen** → **Systemwerkzeuge** → **Kickstart** im GNOME-Desktop oder **Kickoff-Programmstarter**+**Applikationen** → **System** → **Kickstart** im KDE-Desktop.

Beim Erstellen einer Kickstart-Datei können Sie jederzeit **Datei** → **Vorschau** wählen, um Ihre aktuelle Auswahl vorab anzusehen.

Um eine bestehende Kickstart-Datei zu verwenden, klicken Sie auf **Datei** → **Öffnen**, und wählen Sie die bestehende Datei aus.

33.1. Grundlegende Konfiguration

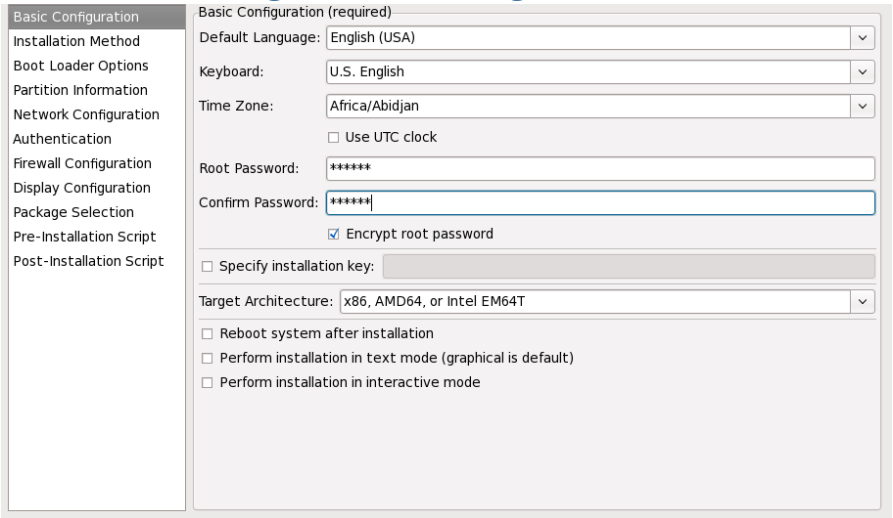


Abbildung 33.1. Grundlegende Konfiguration

Wählen Sie aus dem Menü **Sprache** die Sprache aus, die während der Installation und als Standardsprache nach der Installation verwendet werden soll.

Wählen Sie im Menü **Tastatur** den Tastaturtyp des Systems aus.

Im Menü **Zeitzone** wählen Sie die Zeitzone für Ihr System aus. Um das System auf UTC zu konfigurieren, wählen Sie **UTC-Zeit benutzen**.

Geben Sie ein Root-Passwort für das System in das Textfeld **Root-Passwort** ein. Geben Sie das gleiche Passwort in das Textfeld **Passwort bestätigen** ein. Dieses Textfeld dient dazu, sicherzustellen, dass Sie keine Schreibfehler beim Passwort gemacht haben und dann das richtige Passwort nach Beendigung der Installation nicht mehr eingeben können. Wenn Sie das Passwort verschlüsselt in der Datei speichern möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Root-Passwort verschlüsseln**. Beim Speichern der Datei wird das im Klartext eingegebene Passwort verschlüsselt in

die Kickstart-Datei geschrieben. Verwenden Sie kein bereits verschlüsseltes Passwort, um es zu verschlüsseln. Da eine Kickstart-Datei im als reine Textdatei erstellt wird, die leicht gelesen werden kann, wird empfohlen, ein verschlüsseltes Passwort zu verwenden.

Die Auswahl der **Ziel-Architektur** gibt an, welche Distribution für spezielle Architektur während der Installation verwendet werden soll.

Die Auswahl der **Ziel-Architektur** gibt an, welche Distribution für spezielle Architektur während der Installation verwendet werden soll.

Wenn Sie **System nach der Installation neu starten** auswählen, wird Ihr System automatisch neu gestartet, nachdem die Installation abgeschlossen ist.

Kickstart-Installationen werden standardmäßig im grafischen Modus durchgeführt. Wenn Sie diese Standardeinstellung ändern und stattdessen den Textmodus verwenden möchten, markieren Sie das Kontrollkästchen **Installation im Textmodus durchführen**.

Sie können die Kickstart-Installation im interaktiven Modus ausführen. Das bedeutet, dass das Installationsprogramm alle in der Kickstart-Datei vorkonfigurierten Optionen verwendet. Allerdings können Sie die Optionen jedes Bildschirms als Vorschau anzeigen, bevor Sie zum nächsten Bildschirm gelangen. Um zum nächsten Bildschirm zu gelangen, klicken Sie auf die Schaltfläche **Weiter**, nachdem Sie die Einstellungen angenommen haben. Wenn Sie die vorkonfigurierten Optionen nicht übernehmen möchten, können Sie diese ändern, ehe Sie mit der Installation fortfahren. Wenn Sie diesen Installationstyp verwenden möchten, markieren Sie das Kontrollkästchen **Installation im interaktiven Modus durchführen**.

33.2. Installationsmethode

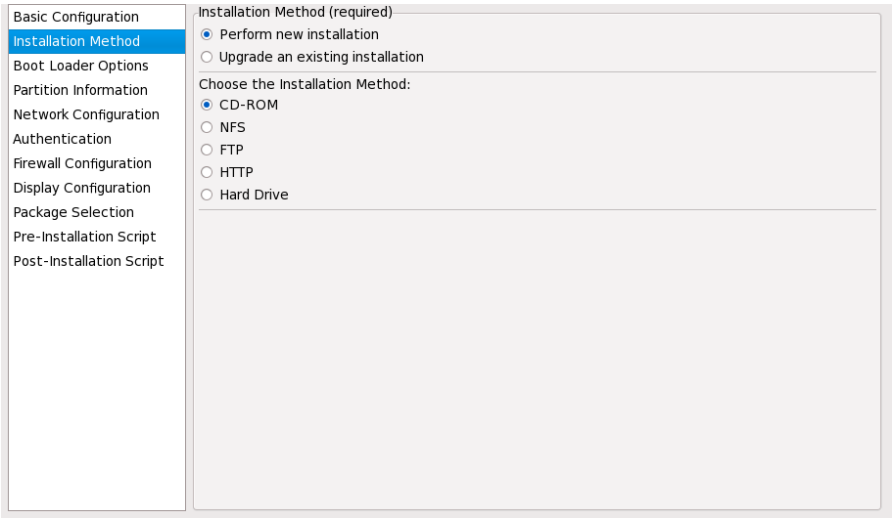


Abbildung 33.2. Installationsmethode

In **Installationsmethode** können Sie wählen, ob Sie eine vollständige Installation oder eine Aktualisierung durchführen möchten. Wenn Sie sich für eine Aktualisierung entscheiden, werden die Optionen **Partitionsinformationen** und **Paketauswahl** deaktiviert. Diese werden für Kickstart-Aktualisierungen nicht unterstützt.

Wählen Sie den Typ der Kickstart-Installation oder aktualisieren Sie mit einer der folgenden Optionen:

- **DVD** — Wählen Sie diese Option, wenn Sie von der Red Hat Enterprise Linux-DVD installieren oder

aktualisieren möchten.

- **NFS** — Wählen Sie diese Option, wenn Sie von einem NFS-Share-Verzeichnis installieren oder aktualisieren möchten. Geben Sie in das Textfeld für den NFS-Server einen vollständigen Domain-Namen oder eine IP-Adresse ein. Geben Sie für das NFS-Verzeichnis den Namen des NFS-Verzeichnisses an, das das ***variant***-Verzeichnis des Installationsbaums enthält. Wenn z.B. der NFS-Server das Verzeichnis **/mirrors/redhat/i386/RedHat/** enthält, geben Sie **/mirrors/redhat/i386/** für das NFS-Verzeichnis an.
- **FTP** — Wählen Sie diese Option, wenn Sie von einem FTP-Server installieren oder aktualisieren möchten. Geben Sie im Textfeld für den FTP-Server einen Domain-Namen oder IP-Adresse an. Geben Sie für das FTP-Verzeichnis den Namen des FTP-Verzeichnisses ein, das das ***variant***-Verzeichnis enthält. Wenn Ihr FTP-Server zum Beispiel das Verzeichnis **/mirrors/redhat/i386/RedHat/** enthält, geben Sie **/mirrors/redhat/i386/** für das FTP-Verzeichnis ein. Wenn der FTP-Server einen Benutzernamen und ein Passwort benötigt, geben Sie diese ebenfalls ein.
- **HTTP** — Wählen Sie diese Option, wenn Sie von einem HTTP-Server installieren oder aktualisieren möchten. Im Textfeld für den HTTP-Server geben Sie einen Domain-Namen oder eine IP-Adresse an. Geben Sie für das HTTP-Verzeichnis den Namen des HTTP-Verzeichnisses ein, das das ***variant***-Verzeichnis enthält. Wenn Ihr HTTP-Server zum Beispiel das Verzeichnis **/mirrors/redhat/i386/RedHat/** enthält, geben Sie **/mirrors/redhat/i386/** für das HTTP-Verzeichnis ein.
- **Festplatte** — Wählen Sie diese Option, wenn Sie von einer Festplatte installieren oder aktualisieren möchten. Eine Installation von einer Festplatte erfordert die Verwendung von ISO-Images. Stellen Sie sicher, dass die ISO-Images intakt sind, bevor Sie die Installation starten. Verwenden Sie dazu ein **md5sum**-Programm sowie die **linux mediacheck**-Boot-Option wie im Abschnitt 28.6.1, „Boot-Medien überprüfen“ beschrieben. Geben Sie die Festplatten-Partition, die die ISO-Images enthält (zum Beispiel **/dev/hda1**) in das Textfeld **Festplattenpartition** ein. Geben Sie das Verzeichnis, das die ISO-Images enthält, in das Textfeld **Festplattenverzeichnis** ein.

33.3. Bootloader-Optionen

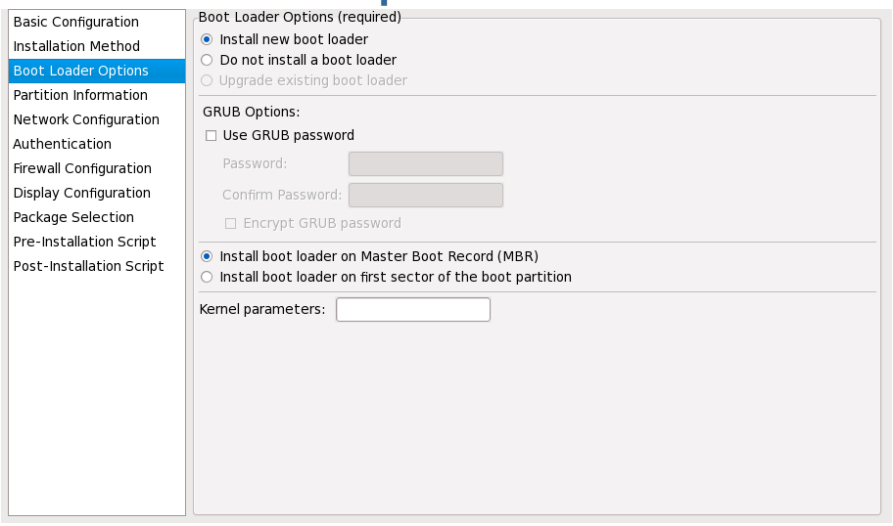


Abbildung 33.3. Bootloader-Optionen

Bitte beachten Sie, dass dieser Bildschirm deaktiviert wird, wenn Sie eine andere spezielle Zielarchitektur gewählt haben, als x86 / x86_64.

GRUB ist der Standard-Bootloader für Red Hat Enterprise Linux auf x86 / x86_64-Architekturen. Wenn Sie keinen Bootloader installieren möchten, wählen Sie **Keinen Bootloader installieren**. Sollten Sie sich entschließen, keinen Bootloader zu installieren, stellen Sie sicher, dass Sie eine Bootdiskette erstellen oder Ihr System auf eine andere Weise booten können (z.B. mit einem Bootloader eines Drittanbieters).

Sie müssen auswählen, wo der Bootloader installiert werden soll (im Master-Boot-Record oder im ersten Sektor der **/boot**-Partition). Installieren Sie den Bootloader im MBR, wenn Sie diesen als Ihren standardmäßigen Bootloader verwenden möchten.

Wenn Sie einige spezielle Parameter an den Kernel übergeben müssen, die verwendet werden, wenn das System bootet, geben Sie diese in das Textfeld **Kernelparameter** ein. Wenn Sie zum Beispiel einen IDE-CD-ROM-Brenner haben, können Sie den Kernel anweisen, den SCSI-Emulationstreiber zu verwenden, der geladen sein muss, bevor **cdrecord** verwendet wird. Geben Sie dazu **hdd=ide-scsi** als Kernelparameter ein (wobei **hdd** das CD-ROM-Gerät ist).

Wenn Sie GRUB als Bootloader verwenden, können Sie diesen mit einem Passwort schützen, indem Sie ein GRUB-Passwort konfigurieren. Wählen Sie **GRUB-Passwort verwenden** und geben Sie das Passwort in das **Passwort**-Feld ein. Geben Sie das gleiche Passwort nochmal im Feld **Passwort bestätigen** ein. Wenn Sie das Passwort verschlüsselt in der Datei speichern möchten, aktivieren Sie die Option **GRUB-Passwort verschlüsseln**. Beim Speichern der Datei wird das im Klartext eingegebene Passwort verschlüsselt und in die Kickstart-Datei geschrieben. Wenn das von Ihnen eingegebene Passwort bereits verschlüsselt war, heben Sie die Markierung der Verschlüsselungsoption auf.

Wenn Sie **Vorhandene Installation aktualisieren** auf der Seite **Installationsmethode** ausgewählt haben, wählen Sie **Existierenden Bootloader aktualisieren**, um die vorhandene Bootloader-Konfiguration zu aktualisieren und dabei die alten Einträge zu erhalten.

33.4. Partitionsinformationen

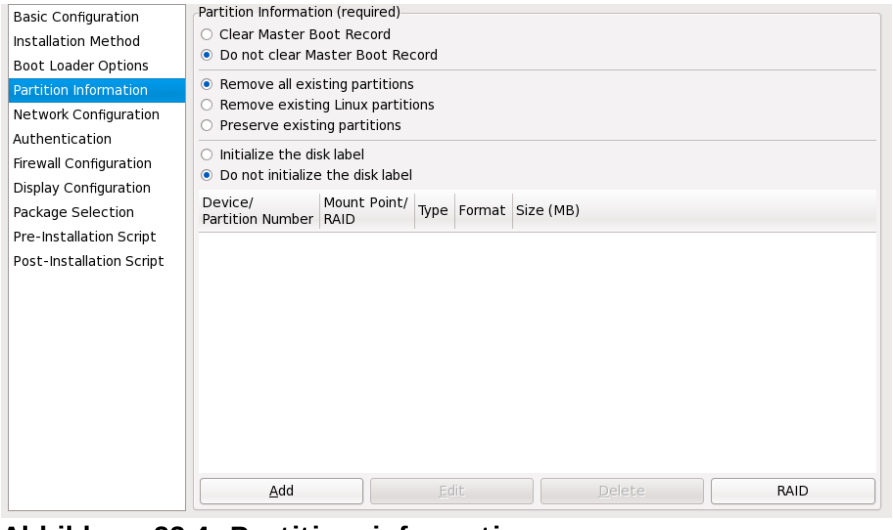


Abbildung 33.4. Partitionsinformationen

Wählen Sie, ob Sie den Master Boot Record (MBR) löschen möchten oder nicht. Sie können auch alle vorhandenen Partitionen löschen, alle vorhandenen Linux-Partitionen löschen oder alle vorhandenen Partitionen behalten.

Sie können die Plattenkennung mit dem Standard für die Architektur des Systems initialisieren (z.B.

msdos für x86). Wählen Sie **Festplattenkennung initialisieren**, wenn Sie auf einer völlig neuen Festplatte installieren.

Anmerkung

Obwohl **anaconda** und **kickstart** Logical Volume Management (LVM) unterstützen, existiert derzeit kein Mechanismus zur Konfiguration von LVM unter Verwendung des **Kickstart-Konfigurator**.

33.4.1. Erstellen von Partitionen

Um eine Partition zu erstellen, klicken Sie auf die Schaltfläche **Hinzufügen**. Das Fenster **Partitionsoptionen** wie in Abbildung 33.5, „Erstellen von Partitionen“ abgebildet, erscheint. Wählen Sie den Einhängepunkt, den Dateisystemtyp und die Partitionsgröße für die neue Partition. Sie haben außerdem folgende Optionen:

- Wählen Sie in **Zusätzliche Größenoptionen**, ob die Größe der Partition auf eine feste Größe oder bis zur gewählten Größe eingestellt bzw. der verbleibende Platz auf der Festplatte ausgefüllt werden soll. Haben Sie Swap als Dateisystemtyp ausgewählt, können Sie entscheiden, ob das Installationsprogramm die Swap-Partition mit der empfohlenen Größe erstellen soll statt eine Größe anzugeben.
- Erstellen der Partition als primäre Partition erzwingen.
- Erstellen der Partition auf einer bestimmten Festplatte. Beispiel: Geben Sie zum Erstellen der Partition auf der ersten IDE-Festplatte (**/dev/hda**) **hda** als Laufwerk an. Nehmen Sie **/dev** nicht in den Laufwerknamen auf.
- Verwendung einer vorhandenen Partition. Beispiel: Um die erste Partition auf der ersten IDE-Festplatte (**/dev/hda1**) zu verwenden, geben Sie **hda1** als Partition an. Nehmen Sie **/dev** nicht in den Partitionsnamen auf.
- Formatieren der Partition mit dem gewählten Dateisystemtyp.

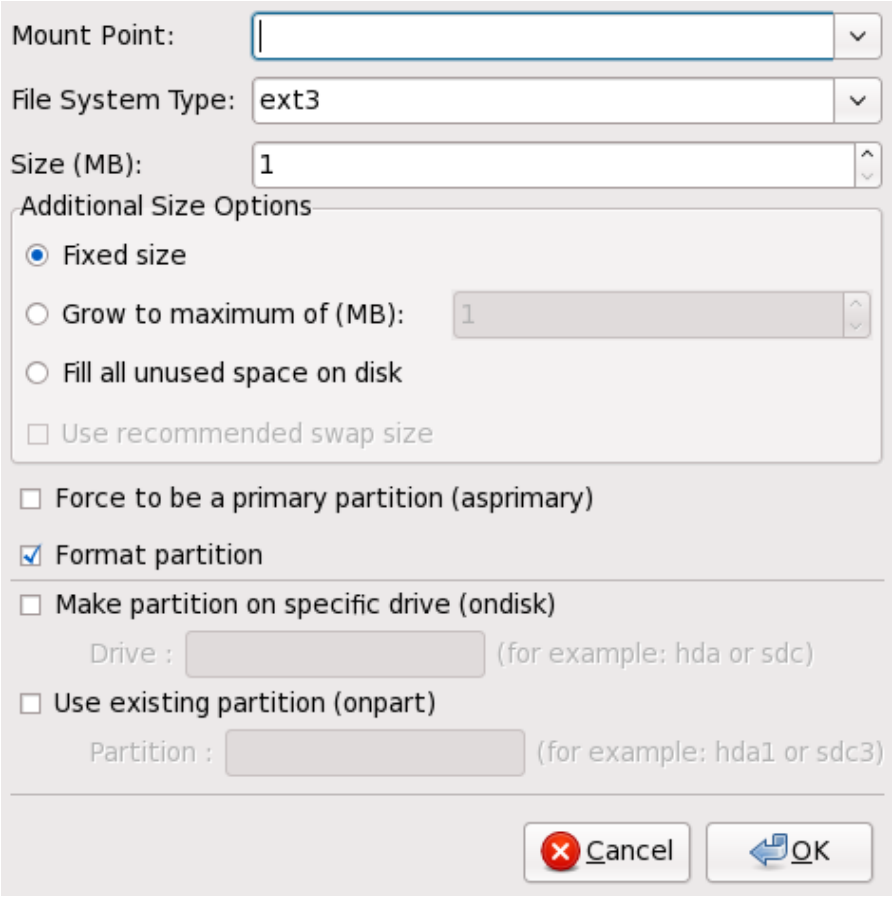


Abbildung 33.5. Erstellen von Partitionen

Um eine vorhandene Partition zu bearbeiten, wählen Sie eine Partition aus der Liste und klicken Sie auf die Schaltfläche **Bearbeiten**. Es wird dasselbe Fenster **Partitionsoptionen** wie beim Hinzufügen einer Partition angezeigt, siehe Abbildung 33.5, „Erstellen von Partitionen“, mit dem Unterschied, dass es die Werte für die ausgewählte Partition enthält. Modifizieren Sie die Partitionsoptionen, und klicken Sie auf **OK**.

Um eine vorhandene Partition zu löschen, wählen Sie die Partition aus der Liste, und klicken Sie auf die Schaltfläche **Löschen**.

33.4.1.1. Erstellen von Software-RAID-Partitionen

Gehen Sie beim Erstellen einer Software-RAID-Partition wie folgt vor:

1. Klicken Sie auf die Schaltfläche **RAID**.
2. Wählen Sie **Software-RAID-Partition anlegen**.
3. Konfigurieren Sie die Partitionen wie zuvor beschrieben, wählen Sie jedoch **Software-RAID** als Dateisystemtyp. Sie müssen außerdem ein Laufwerk angeben, auf dem die Partition angelegt bzw. welche vorhandene Partition verwendet werden soll.

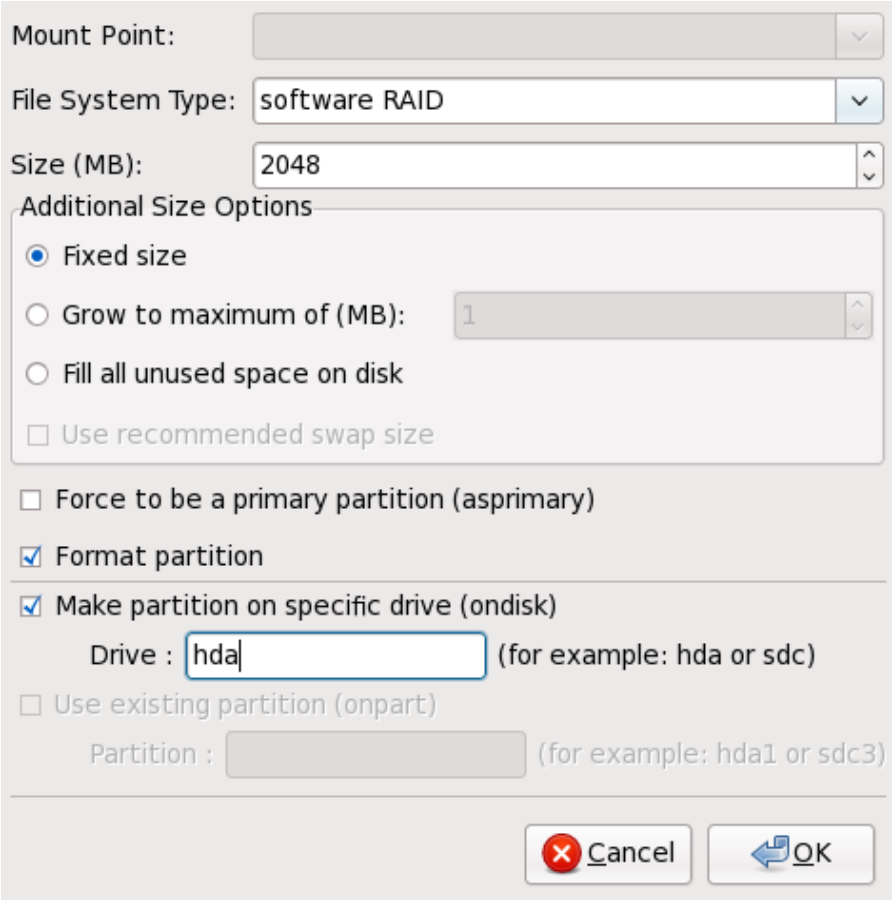


Abbildung 33.6. Software-RAID-Partition anlegen

Wiederholen Sie diese Schritte, um so viele Partitionen zu erstellen, wie Sie für Ihr RAID-Setup benötigen. Nicht alle Ihre Partitionen müssen RAID-Partitionen sein.

Nachdem Sie alle Partitionen erstellt haben, die zur Erstellung eines RAID-Geräts nötig sind, gehen Sie wie folgt vor:

1. Klicken Sie auf die Schaltfläche **RAID**.
2. Wählen Sie **RAID-Geräte erstellen**.
3. Wählen Sie einen Einhängepunkt, einen Dateisystemtyp, einen RAID-Gerätenamen, ein RAID-Level, RAID-Mitglieder, die Anzahl der Spares für das Software-RAID-Gerät und ob die Partition formatiert werden soll.

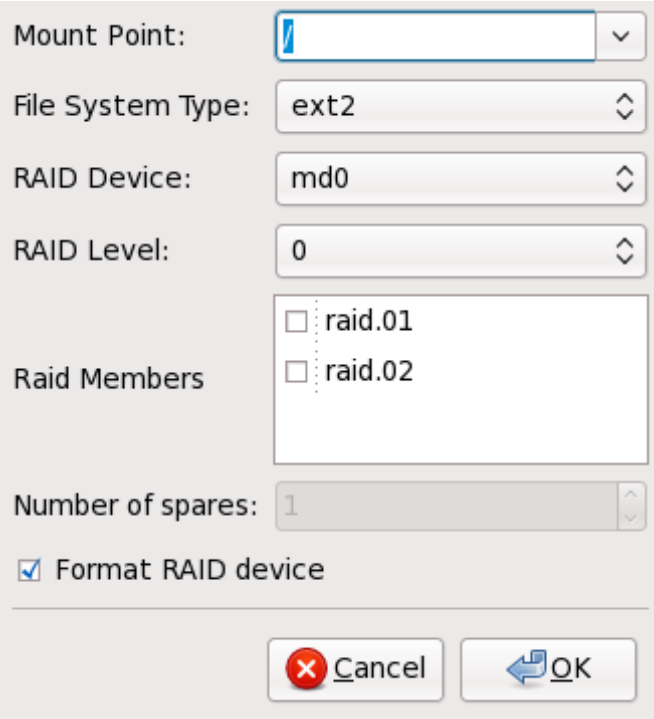


Abbildung 33.7. Erstellen eines Software-RAID-Geräts

4. Klicken Sie auf **OK**, um das Gerät zur Liste hinzuzufügen.

33.5. Netzwerkkonfiguration

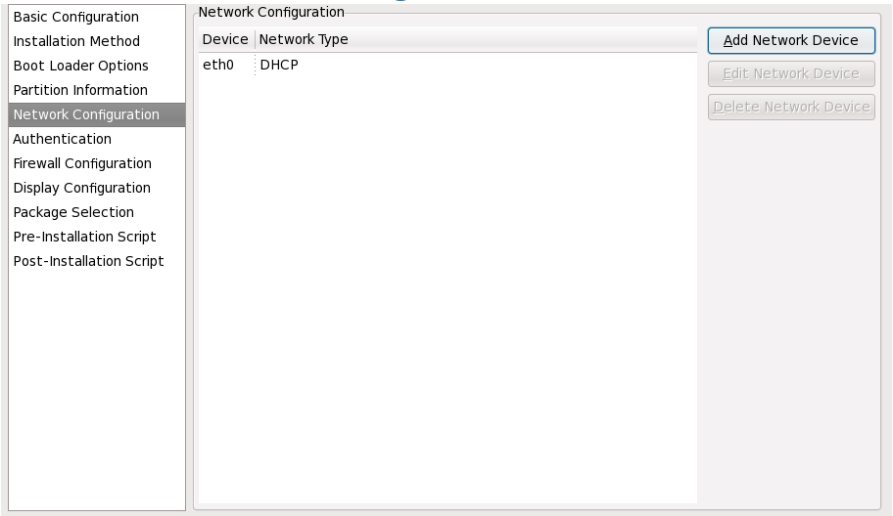


Abbildung 33.8. Netzwerkkonfiguration

Wenn das über Kickstart zu installierende System über keine Ethernet-Karte verfügt, konfigurieren Sie auch keine auf der Seite **Netzwerkkonfiguration**.

Die Vernetzung ist nur erforderlich, wenn Sie eine netzwerkbasierte Installationsmethode wählen (NFS, FTP oder HTTP). Das Netzwerk kann auch nach der Installation mit dem **Netzwerk-Administrationstool** (**system-config-network**) konfiguriert werden. Weitere Informationen finden Sie im Red Hat Enterprise Linux Bereitstellungshandbuch.

Klicken Sie für jede Ethernet-Karte im System auf **Netzwerkgerät hinzufügen**, und wählen Sie das Netzwerkgerät und den Netzwerktyp dieses Geräts. Wählen Sie **eth0** als Netzwerkgerät für die erste Ethernet-Karte, wählen Sie **eth1** für die zweite Ethernet-Karte usw.

33.6. Authentifizierung

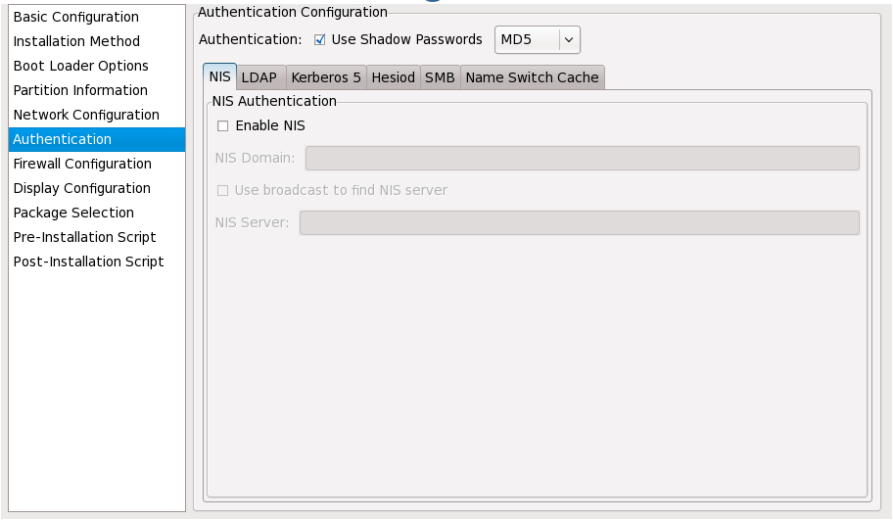


Abbildung 33.9. Authentifizierung

Im Abschnitt **Authentifizierung** wählen Sie, ob Sie Shadow-Passwörter und die md5-Verschlüsselung für Benutzer-Passwörter verwenden. Diese Optionen werden standardmäßig gewählt und sind dringend empfohlen.

Mit den Optionen des Bereichs **Konfiguration der Authentifizierung** können Sie folgende Authentifizierungsmethoden konfigurieren:

- NIS
- LDAP
- Kerberos 5
- Hesiod
- SMB
- Name Switch Cache

Diese Methoden sind standardmäßig deaktiviert. Um eine oder mehrere dieser Methoden zu aktivieren, klicken Sie auf den entsprechenden Reiter, markieren das Kontrollkästchen neben **Aktivieren** und geben je nach Authentifizierungsmethode die entsprechenden Informationen ein. Weitere Informationen finden Sie im Red Hat Enterprise Linux Bereitstellungshandbuch.

33.7. Firewall-Konfiguration

Der Bildschirm **Firewall-Konfiguration** ähnelt dem Bildschirm im Installationsprogramm und dem im **Security-Level Konfigurationstool**.

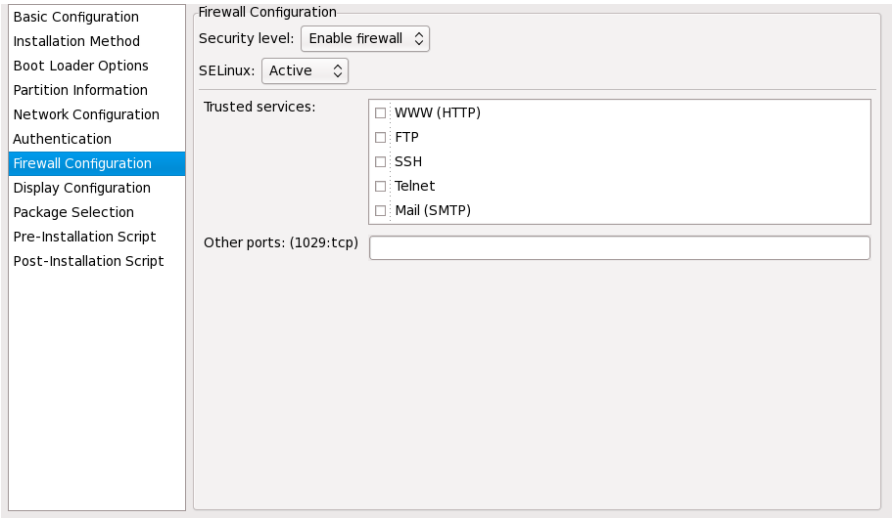


Abbildung 33.10. Firewall-Konfiguration

Wenn **Firewall deaktivieren** ausgewählt ist, erlaubt das System vollständigen Zugriff auf alle Dienste und Ports. Keine Verbindungen zum System werden abgelehnt.

Wenn **Firewall aktivieren** ausgewählt ist, werden eingehende Verbindungen, die keine Antwort zu ausgehenden Anfragen sind, wie DNS-Antworten und DHCP-Anfragen, abgelehnt. Sollte Zugriff auf bestimmte Dienste benötigt werden, können Sie diesen Dienste das Passieren der Firewall gewähren.

Lediglich Geräte, die im Abschnitt **Netzwerkkonfiguration** konfiguriert sind, werden als **Sichere Geräte** aufgeführt. Verbindungen von jedem dieser Geräte werden angenommen. Wenn zum Beispiel **eth1** nur Verbindungen vom internen System erhält, möchten Sie eventuell Verbindungen von diesem Gerät zulassen.

Wenn ein Dienst in der Liste **Sichere Dienste** ausgewählt wird, werden Verbindungen für diesen Dienst vom System angenommen und bearbeitet.

Im Textfeld **Andere Ports** können Sie zusätzliche Ports angeben, die für Remote-Zugriff geöffnet werden sollen. Benutzen Sie das Format **port:protocol**. Um zum Beispiel IMAP-Zugriff durch die Firewall zu ermöglichen, geben Sie **imap:tcp** ein. Numerische Ports können auch angegeben werden. Um UDP-Pakete auf Port 1234 durch die Firewall zu lassen, geben Sie **1234:udp** ein. Trennen Sie mehrere Ports hierbei durch Kommas.

33.7.1. SELinux-Konfiguration

Kickstart kann SELinux in den Modus **enforcing**, **permissive** oder **disabled** versetzen. Eine feiner abgestimmte Konfiguration ist derzeit nicht möglich.

33.8. Anzeige-Konfiguration

Wenn Sie das X-Window-System installieren, können Sie es während der Kickstart-Installation konfigurieren, indem Sie das Kontrollkästchen **X-Window-System konfigurieren** im Fenster **Anzeige-Konfiguration** wie in Abbildung 33.11, „X-Konfiguration“ abgebildet markieren. Wird diese Option nicht aktiviert, werden die Optionen der X-Konfiguration deaktiviert und die Option **skipx** wird in die Kickstart-Datei geschrieben.

Abbildung 33.11. X-Konfiguration

Sie können auch wählen, ob Sie den Setup-Agent beim Booten des Systems starten möchten. Diese Funktion ist standardmäßig deaktiviert, kann aber aktiviert oder im Rekonfigurationsmodus aktiviert werden. Der Rekonfigurationsmodus aktiviert die Sprache, Maus, Tastatur, Root-Passwort, Sicherheitslevel, Zeitzone und Netzwerkkonfigurationsoptionen zusätzlich zu den Standardoptionen.

33.9. Paketauswahl

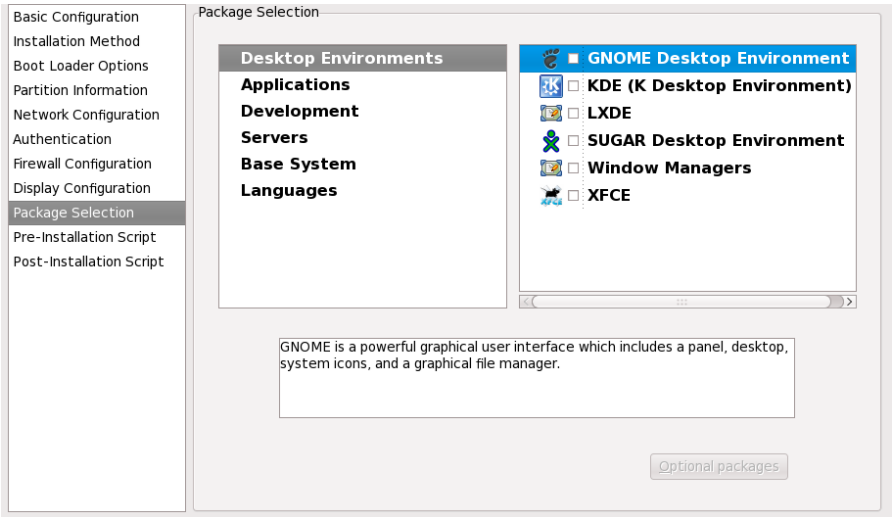


Abbildung 33.12. Paketauswahl

Im Fenster **Paketauswahl** können Sie wählen, welche Kategorie von Paketen Sie installieren möchten.

Die Auflösung von Paketkonflikten wird automatisch ausgeführt.

Zur Zeit erlaubt Ihnen der **Kickstart-Konfigurator** nicht, einzelne Pakete auszuwählen. Um einzelne Pakete zu installieren, modifizieren Sie den **%packages**-Abschnitt der Kickstart-Datei, nachdem Sie diese gespeichert haben. Weitere Informationen finden Sie unter Abschnitt 32.5, „Paketauswahl“.

33.10. Prä-Installationsskript

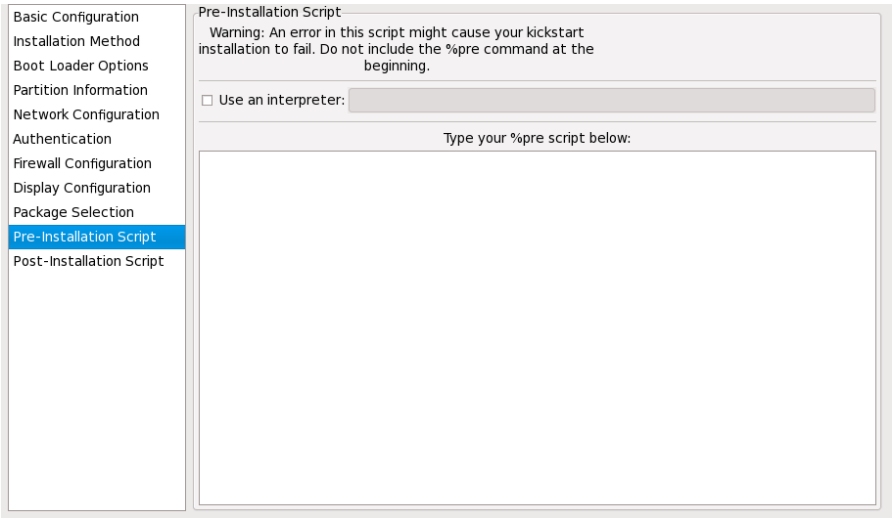


Abbildung 33.13. Prä-Installationsskript

Sie können Befehle hinzufügen, die auf dem System ausgeführt werden, sofort nachdem die Kickstart-Datei analysiert wurde und bevor die Installation startet. Wenn Sie das Netzwerk in der Kickstart-Datei konfiguriert haben, wird das Netzwerk aktiviert, bevor dieser Abschnitt ausgeführt wird. Wenn ein Prä-Installationsskript enthalten sein soll, geben Sie es in den Textbereich ein.

Wichtig — Anaconda verwendet kein Busybox mehr

Die Version von **Anaconda** in früheren Releases von Red Hat Enterprise Linux umfassten eine Version von **Busybox**, die Shell-Befehle in Pre- und Post-Installationsumgebungen bot. Diese Version von **Anaconda** in Red Hat Enterprise Linux 6 beinhaltet kein **Busybox** mehr und verwendet stattdessen GNU **bash**-Befehle.
Werfen Sie einen Blick auf Anhang G, *Alternativen zu Busybox-Befehlen* für weitere Informationen.

Wenn Sie eine Skript-Sprache bestimmen möchten, die Sie zum Ausführen des Skripts verwenden, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **`Interpreter verwenden`**, und geben Sie den Interpreter in das Feld neben dem Kästchen ein. Beispiel: **`/usr/bin/python2.6`** kann für ein Python-Skript angegeben werden. Diese Option ist gleichbedeutend mit **`%post --interpreter /usr/bin/python2.6`** in der Kickstart-Datei.

Nur die am häufigsten verwendeten Befehle stehen in der Prä-Installationsumgebung zur Verfügung:

`arping`, **`awk`**, **`basename`**, **`bash`**, **`bunzip2`**, **`bzcat`**, **`cat`**, **`chattr`**, **`chgrp`**, **`chmod`**, **`chown`**, **`chroot`**, **`chvt`**, **`clear`**, **`cp`**, **`cpio`**, **`cut`**, **`date`**, **`dd`**, **`df`**, **`dirname`**, **`dmesg`**, **`du`**, **`e2fsck`**, **`e2label`**, **`echo`**, **`egrep`**, **`eject`**, **`env`**, **`expr`**, **`false`**, **`fdisk`**, **`fgrep`**, **`find`**, **`fsck`**, **`fsck.ext2`**, **`fsck.ext3`**, **`ftp`**, **`grep`**, **`gunzip`**, **`gzip`**, **`hdparm`**, **`head`**, **`hostname`**, **`hwclock`**, **`ifconfig`**, **`insmod`**, **`ip`**, **`ipcalc`**, **`kill`**, **`killall`**, **`less`**, **`ln`**, **`load_policy`**, **`login`**, **`losetup`**, **`ls`**, **`lsattr`**, **`lsmod`**, **`lvm`**, **`md5sum`**, **`mkdir`**, **`mke2fs`**, **`mkfs.ext2`**, **`mkfs.ext3`**, **`mknod`**, **`mkswap`**, **`mktemp`**, **`modprobe`**, **`more`**, **`mount`**, **`mt`**, **`mv`**, **`nslookup`**, **`openvt`**, **`pidof`**, **`ping`**, **`ps`**, **`pwd`**, **`readlink`**, **`rm`**, **`rmdir`**, **`rmmod`**, **`route`**, **`rpm`**, **`sed`**, **`sh`**, **`sha1sum`**, **`sleep`**, **`sort`**, **`swapoff`**, **`swapon`**, **`sync`**, **`tail`**, **`tar`**, **`tee`**, **`telnet`**, **`top`**, **`touch`**, **`true`**, **`tune2fs`**, **`umount`**, **`uniq`**, **`vconfig`**, **`vi`**, **`wc`**, **`wget`**, **`xargs`**, **`zcat`**.

Wichtig

Fügen Sie den Befehl **%pre** nicht ein. Er wird automatisch hinzugefügt.

Anmerkung

Das Prä-Installationsskript wird nach dem Einhängen der Quellmedien und dem Laden der Stufe 2 des Bootloaders ausgeführt. Aus diesem Grund ist es nicht möglich, die Quellmedien im Prä-Installationsskript zu ändern.

33.11. Post-Installationsskript

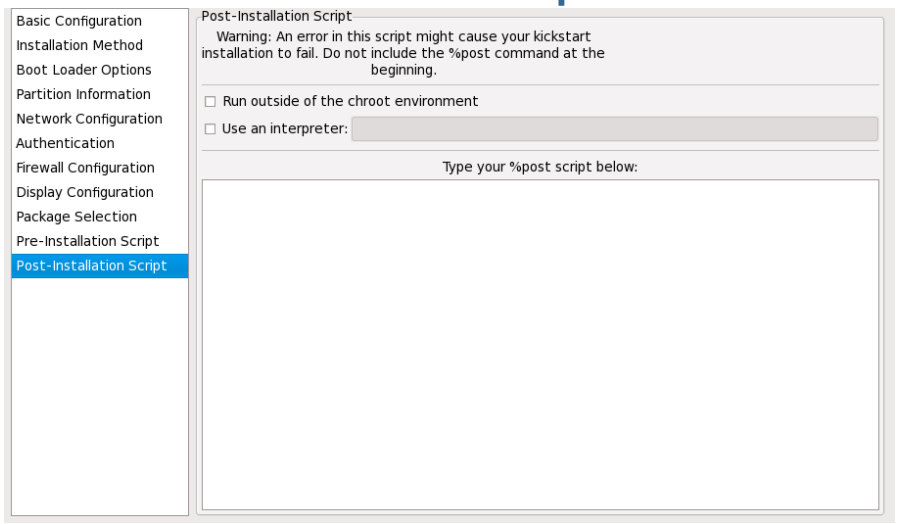


Abbildung 33.14. Post-Installationsskript

Sie können auch Befehle hinzufügen, die auf dem System ausgeführt werden, nachdem die Installation abgeschlossen ist. Wenn Sie das Netzwerk in der Kickstart-Datei richtig konfiguriert haben, ist das Netzwerk aktiviert. Wenn ein Post-Installationsskript enthalten sein soll, geben Sie es in den Textbereich ein.

Wichtig — Anaconda verwendet kein Busybox mehr

Die Version von **Anaconda** in früheren Releases von Red Hat Enterprise Linux umfassten eine Version von **Busybox**, die Shell-Befehle in Pre- und Post-Installationsumgebungen bot. Diese Version von **Anaconda** in Red Hat Enterprise Linux 6 beinhaltet kein **Busybox** mehr und verwendet stattdessen GNU **bash**-Befehle.
Werfen Sie einen Blick auf Anhang G, *Alternativen zu Busybox-Befehlen* für weitere Informationen.

Wichtig

Fügen Sie den Befehl **%post** nicht ein. Er wird automatisch hinzugefügt.

Wenn Sie zum Beispiel die Mitteilung des Tages für das neu installierte System ändern möchten, fügen Sie den folgenden Befehl zum **%post**-Abschnitt hinzu:

```
echo "Hackers will be punished" > /etc/motd
```

Anmerkung

Weitere Beispiele finden Sie in Abschnitt 32.7.1, „Beispiele“.

33.11.1. Chroot-Umgebung

Wenn Sie möchten, dass Ihr Post-Installationsskript außerhalb der Chroot-Umgebung ausgeführt wird, markieren Sie das Kontrollkästchen neben dieser Option im oberen Teil des Fensters **Post-Installation**. Dies ist gleichbedeutend mit der Verwendung der Option **--nochroot** im **%post**-Abschnitt.

Wenn Sie Änderungen am neu installierten Dateisystem des Post-Installations-Abschnitts außerhalb der Chroot-Umgebung vornehmen möchten, müssen Sie dem Verzeichnisnamen **/mnt/sysimage/** voranstellen.

Wenn Sie das Kontrollkästchen **Außerhalb der Chroot-Umgebung ausführen** markieren, muss das Beispiel wie folgt geändert werden:

```
echo "Hackers will be punished" > /mnt/sysimage/etc/motd
```

33.11.2. Verwenden eines Interpreters

Wenn Sie eine Skript-Sprache bestimmen möchten, die Sie zum Ausführen des Skripts verwenden, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Interpreter verwenden** und geben Sie den Interpreter in das Feld neben dem Kästchen ein. Beispiel: **/usr/bin/python2.2** kann für ein Python-Skript angegeben werden. Diese Option ist gleichbedeutend mit **%post --interpreter *[/usr/bin/python2.2]*** in der Kickstart-Datei.

33.12. Speichern von Dateien

Wenn Sie, nachdem Sie Ihre Kickstart-Optionen gewählt haben, den Inhalt Ihrer Kickstart-Datei noch einmal überprüfen möchten, wählen Sie **Datei** => **Vorschau** aus dem Pull-Down-Menü.

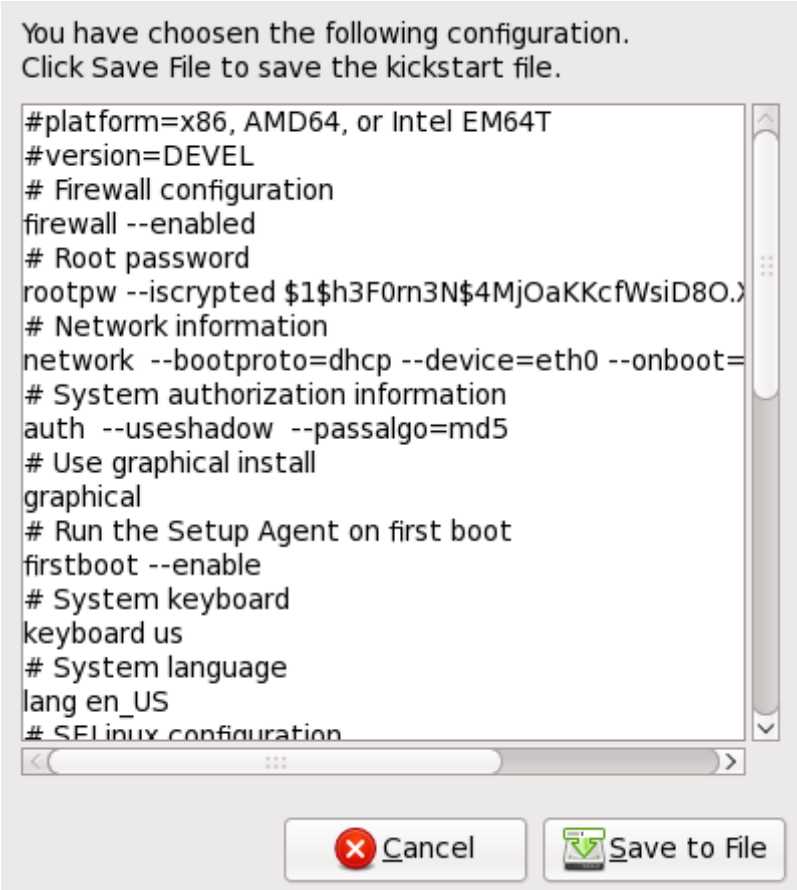


Abbildung 33.15. Vorschau

Wählen Sie zum Speichern der Kickstart-Datei **In Datei speichern** im Vorschau-Fenster. Zum Speichern der Datei ohne Vorschau wählen Sie **Datei** => **Datei speichern** oder drücken Sie **Strg**+**S**. Ein Dialogfeld wird angezeigt, aus dem Sie wählen können, wo die Datei gespeichert werden soll.

Nachdem Sie die Datei gespeichert haben, finden Sie unter Abschnitt 32.10, „Starten einer Kickstart-Installation“ Informationen zum Starten der Kickstart-Installation.

Teil V. Nach der Installation

Dieser Abschnitt des *Red Hat Enterprise Linux Installationshandbuchs* beschreibt die abschließenden Schritte der Installation, sowie einige Aufgaben im Zusammenhang mit der Installation, die Sie unter Umständen zu einem späteren Zeitpunkt ausführen müssen. Dazu gehören:

- Rettung eines beschädigten Systems mit Hilfe eines Red Hat Enterprise Linux Installationsdatenträgers.
- Aktualisierung auf eine neuere Version von Red Hat Enterprise Linux.
- Entfernen von Red Hat Enterprise Linux von Ihrem Computer.

Kapitel 34. Firstboot

Wichtig — Firstboot steht bei einer Installation im Textmodus nicht zur Verfügung

Firstboot steht nur nach einer grafischen oder Kickstart-Installation auf Systemen zur Verfügung, auf denen ein Desktop- und das X-Window-System installiert und ein grafisches Login aktiviert wurde. Falls Sie eine Installation im Textmodus oder eine Kickstart-Installation durchgeführt haben, die kein Desktop- und kein X-Window-System umfassen, erscheint das **Firstboot**-Konfigurationswerkzeug nicht.

Firstboot startet beim ersten Hochfahren des neuen Red Hat Enterprise Linux Systems. Verwenden Sie **Firstboot**, um das System zu konfigurieren, bevor Sie sich anmelden.

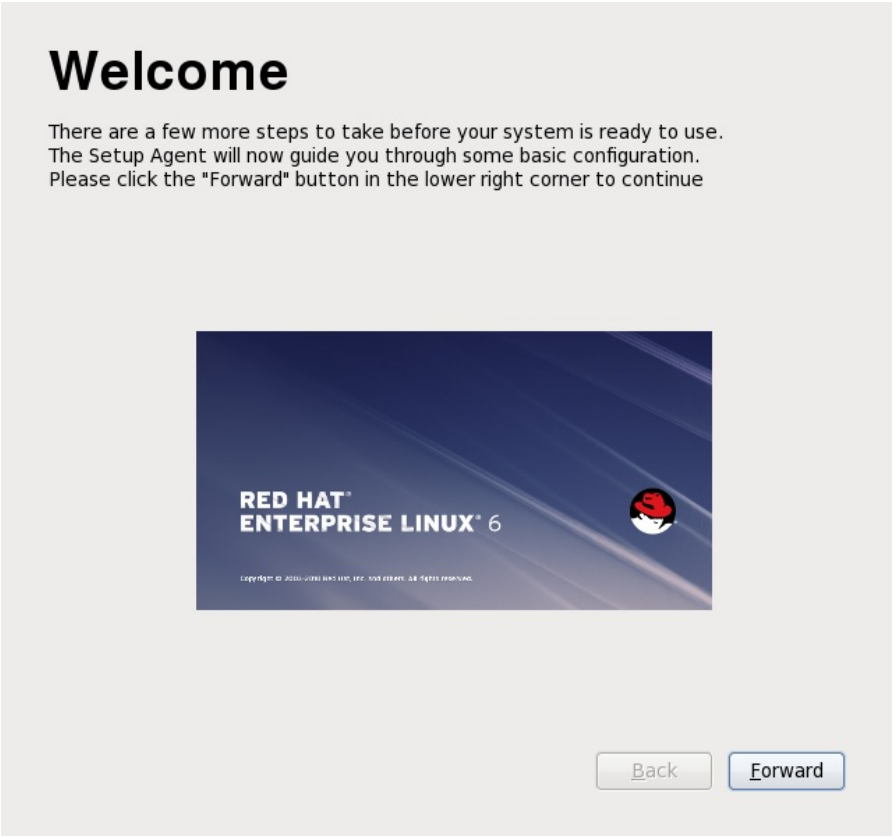

Welcome
There are a few more steps to take before your system is ready to use.
The Setup Agent will now guide you through some basic configuration.
Please click the "Forward" button in the lower right corner to continue
RED HAT
ENTERPRISE LINUX 6
Back
Forward

Abbildung 34.1. Firstboot-Willkommensbildschirm

Klicken Sie auf die Schaltfläche **Weiter**, um **Firstboot** zu starten.

34.1. Lizenzvereinbarung

Dieser Bildschirm zeigt die allgemeinen Lizenzvereinbarungen für Red Hat Enterprise Linux an.

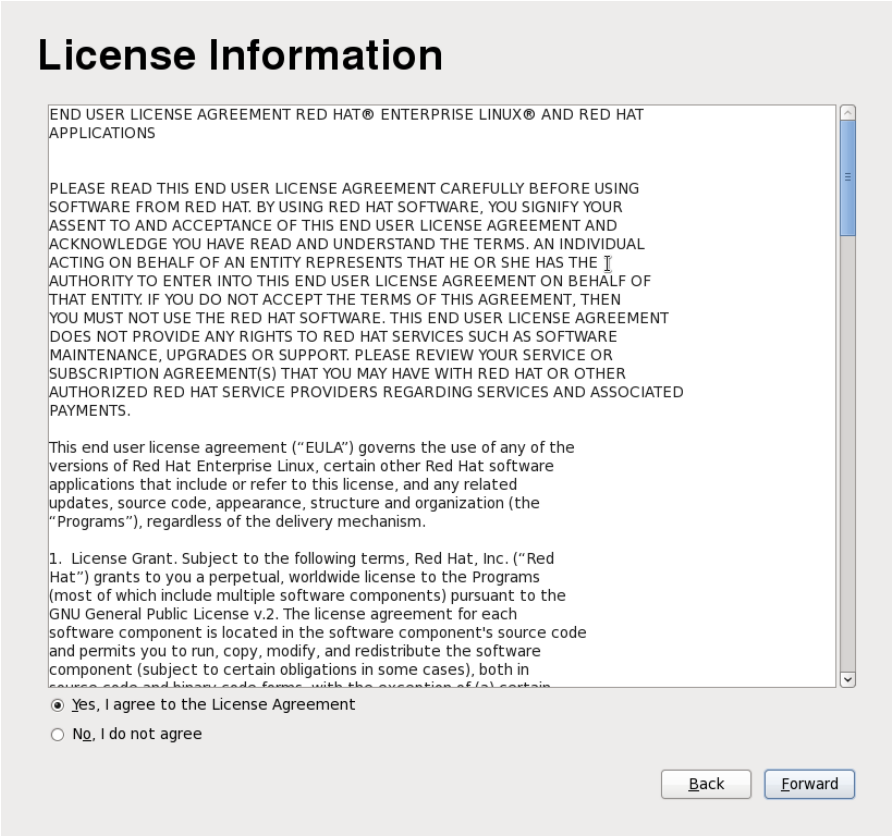

License Information
END USER LICENSE AGREEMENT RED HAT® ENTERPRISE LINUX® AND RED HAT APPLICATIONS
PLEASE READ THIS END USER LICENSE AGREEMENT CAREFULLY BEFORE USING SOFTWARE FROM RED HAT. BY USING RED HAT SOFTWARE, YOU SIGNIFY YOUR ASSENT TO AND ACCEPTANCE OF THIS END USER LICENSE AGREEMENT AND ACKNOWLEDGE YOU HAVE READ AND UNDERSTAND THE TERMS. AN INDIVIDUAL ACTING ON BEHALF OF AN ENTITY REPRESENTS THAT HE OR SHE HAS THE AUTHORITY TO ENTER INTO THIS END USER LICENSE AGREEMENT ON BEHALF OF THAT ENTITY. IF YOU DO NOT ACCEPT THE TERMS OF THIS AGREEMENT, THEN YOU MUST NOT USE THE RED HAT SOFTWARE. THIS END USER LICENSE AGREEMENT DOES NOT PROVIDE ANY RIGHTS TO RED HAT SERVICES SUCH AS SOFTWARE MAINTENANCE, UPGRADES OR SUPPORT. PLEASE REVIEW YOUR SERVICE OR SUBSCRIPTION AGREEMENT(S) THAT YOU MAY HAVE WITH RED HAT OR OTHER AUTHORIZED RED HAT SERVICE PROVIDERS REGARDING SERVICES AND ASSOCIATED PAYMENTS.
This end user license agreement (“EULA”) governs the use of any of the versions of Red Hat Enterprise Linux, certain other Red Hat software applications that include or refer to this license, and any related updates, source code, appearance, structure and organization (the “Programs”), regardless of the delivery mechanism.
1. License Grant. Subject to the following terms, Red Hat, Inc. (“Red Hat”) grants to you a perpetual, worldwide license to the Programs (most of which include multiple software components) pursuant to the GNU General Public License v.2. The license agreement for each software component is located in the software component's source code and permits you to run, copy, modify, and redistribute the software component (subject to certain obligations in some cases), both in
Yes, I agree to the License Agreement
No, I do not agree
Back
Forward

Abbildung 34.2. Firstboot Lizenz-Bildschirm

Falls Sie mit den Lizenzbedingungen einverstanden sind, klicken Sie auf **`Ja, ich stimme der Lizenzvereinbarung zu`** und klicken Sie auf **`Weiter`**.

34.2. Software-Updates einrichten

Red Hat beschreibt die Produkte und Pakete eines Red Hat Enterprise Linux Systems als Software *Content* (Inhalte). Assoziieren Sie Ihr System mit einem *Content Server* zur Aktualisierung bestehender Inhalte oder zur Installation neuer Inhalte. Red Hat Enterprise Linux 6 kann das Zertifikat-basierte Red Hat Network, RHN Classic oder einen lokalen Content Server wie **Satellite** oder **System Engine** verwenden, um Inhalte zu erhalten.

Diese Optionen zur Aktualisierung des Inhalts — Red Hat Network, Red Hat Network Classic und Satellite — schließen sich gegenseitig aus. Jede verbindet sich mit anderen Content- und Subskriptionsdiensten bei Red Hat, und jede besitzt einen eigenen Satz an Verwaltungswerkzeugen.

34.2.1. Bereitstellung von Inhalten und Subskriptionen

Ein System kann nur Aktualisierungen für Inhalte erhalten und herunterladen, zu denen es *berechtigt* ist. Eine Organisation erwirbt eine *Subskription*, bei der es sich um einen Vertrag handelt, der zur Verwendung einer definierten Liste von Produkten in einer definierten Menge berechtigt, wie etwa dem Erwerb einer Subskription von Red Hat Enterprise Linux für physische Server (dem *Produkt*) welche für 100 Server gilt (die *Menge*). Wird **firstboot** ausgeführt, kann das System mit der Produktsubskription der Organisation assoziiert werden, so dass die Produktsubskriptionen diesem Rechner zugeordnet werden können. Wird ein System mit der Subskription assoziiert, so wird es auch mit dem Content-Server assoziiert, der die subskribierten Inhalte liefert.

Die Zuordnung der Subskriptionen und der Server für die Bereitstellung von Inhalten erfolgt in den **`Software-Updates einrichten`**-Bildschirmen. Es gibt vier Möglichkeiten:

- Zertifikatsbasiertes Red Hat Network, für produktbasierte Bereitstellung von Inhalten und Subskriptionen
- RHN Classic, das Channel-basierten Zugriff auf Inhalte verwendet (dies wird für ältere Red Hat Enterprise Linux Systeme als Migrationspfad bereitgestellt)
- Satellite- oder Proxy-Bereitstellung von Inhalten, die ein Channel-basiertes System ähnlich wie RHN Classic verwendet
- Später registrieren

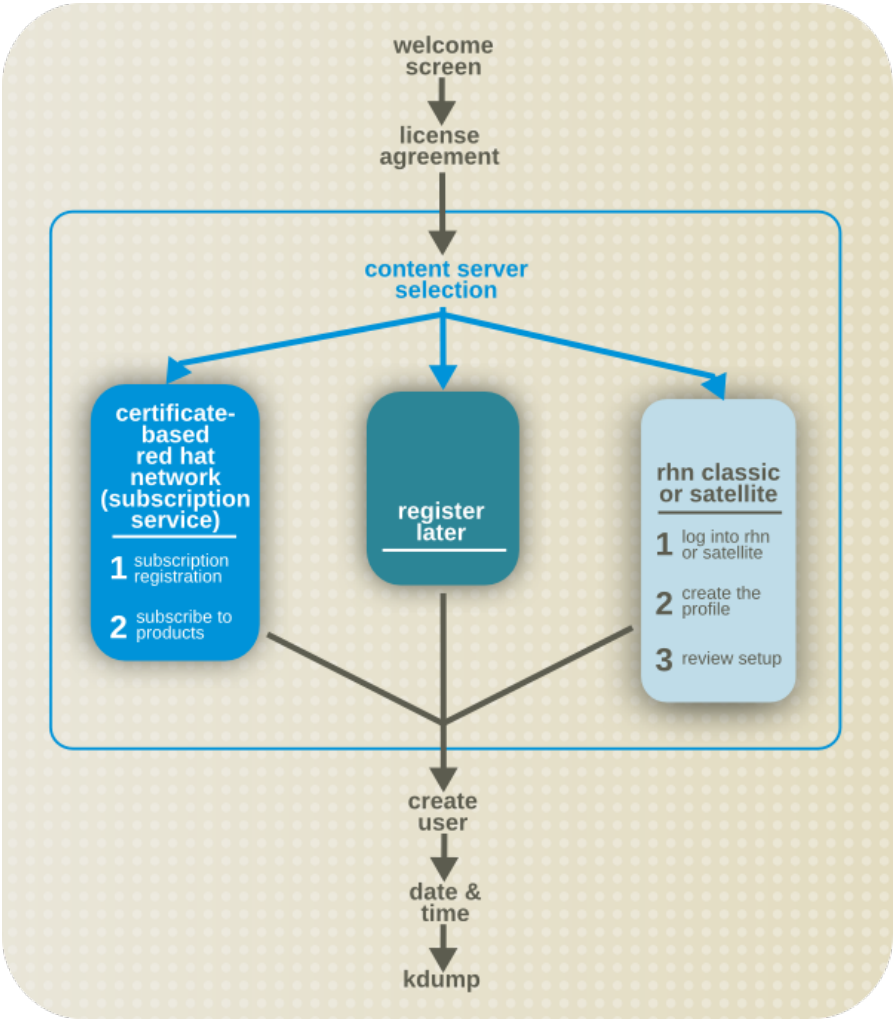


Abbildung 34.3. Subskriptions- und Inhalts-Firstboot-Pfade

Red Hat Enterprise Linux besitzt zwei konzeptuelle Schritte, die definieren, wie der Rechner auf Pakete und Inhalte zugreift:

- Der Rechner muss *registriert* sein, wodurch er beim Red Hat Subscription Service im zertifikatsbasierten Red Hat Network identifiziert und dem Software-Inventar für die Subskriptionsverwaltung der Organisation hinzugefügt wird.
- Der Rechner muss eine verfügbare Subskription *subskribieren*, was bedeutet, dass das System das Recht hat, verfügbare Pakete zu installieren und einen Pfad für den Erhalt von Aktualisierungen zu konfigurieren.

Diese Konzepte sind im *Red Hat Enterprise Linux 6 Bereitstellungshandbuch* ausführlicher beschrieben.

Die Satellite- und Proxy-Konfigurationspfade unterscheiden sich von Red Hat Network-basierten Konfigurationen und sind eindeutig für die Umgebung. Da jede Installation anders ist, gehen lokale Satellites durch eine geführte manuelle Konfiguration.

34.2.1.1.1. Die Wahl zwischen Red Hat Network und RHN Classic

Ab Red Hat Enterprise Linux 6.1 werden Subskriptionen definiert durch *verfügbare und installierte Produkte*. In älteren Versionen von Red Hat Enterprise Linux dagegen wurden Subskriptionen durch *Channel-Zugriff* definiert. Dies sind zwei unterschiedliche Herangehensweisen für den Zugriff auf Inhalte und Subskriptionen, die sich gegenseitig ausschließen.

Das zertifikatsbasierte Red Hat Network ist eng in das Kundenportal integriert und dient zwei wichtigen Verwaltungsaufgaben: der Subskriptionsverwaltung sowie der Bereitstellung von Inhalten und Aktualisierungen. Diese Option registriert ein System beim Red Hat Subskriptions-Service und bietet eine Reihe leistungsstarker Werkzeuge zur lokalen und globalen Zuweisung von Subskriptionen, zur Statusüberprüfung der Software-Subskriptionen, und zur Übersicht über die installierten Produkte.

Red Hat Network Classic verwendet das herkömmliche Channel-Subskriptions-Modell. Red Hat Network Classic wird zur Unterstützung älterer Umgebungen mit Red Hat Enterprise Linux 4, Red Hat Enterprise Linux 5.6 und früher, Red Hat Enterprise Linux 6.0 und Satellite-Systeme zur Verfügung gestellt. Wir empfehlen Red Hat Network Classic nicht für Systeme, die Red Hat Enterprise Linux 6.1 oder höher verwenden.

Ein System kann nicht sowohl mit zertifikatsbasiertem Red Hat Network (und den Subscription Manager Tools) und RHN Classic (und den **`rhn_*`**-Tools) verwaltet werden. Wurde ein System zuvor durch RHN Classic verwaltet, so gibt es keinen direkten, unterstützten Migrationspfad von RHN Classic zum zertifikatsbasierten Red Hat Network. Falls Sie ein Upgrade zu Red Hat Enterprise Linux 6.1 oder höher durchführen und das neue, zertifikatsbasierte Red Hat Network verwenden möchten, so müssen Sie entweder:

- das System unter Verwendung eines Boot-ISO statt **`yum`** aktualisieren.
- das System manuell von RHN Classic entfernen und den Host-Eintrag löschen, und anschließend das System unter Verwendung der Red Hat Subscription Manager Tools beim zertifikatsbasierten Red Hat Network registrieren.

34.2.2. Software-Updates einrichten

Der erste Schritt besteht darin auszuwählen, ob das System sofort mit einer Subskription und einem Content Service registriert werden soll. Um das System zu registrieren, wählen Sie **`Ja, ich möchte die Registrierung jetzt durchführen`** und klicken Sie auf **`Weiter`**.

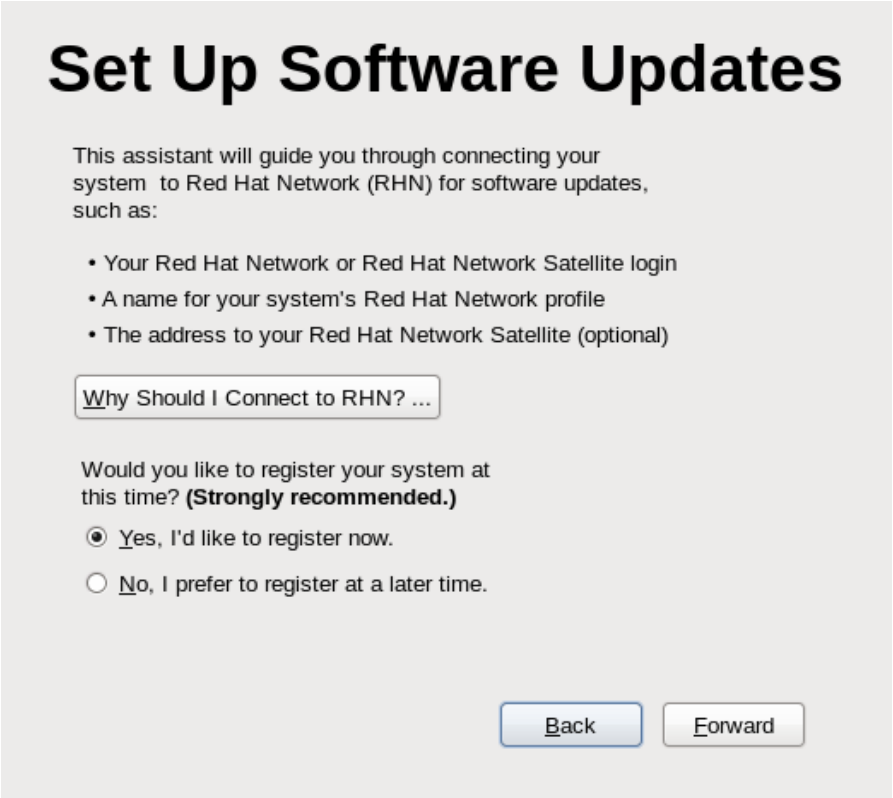

Set Up Software Updates
This assistant will guide you through connecting your system to Red Hat Network (RHN) for software updates, such as:
• Your Red Hat Network or Red Hat Network Satellite login
• A name for your system's Red Hat Network profile
• The address to your Red Hat Network Satellite (optional)
Why Should I Connect to RHN? ...
Would you like to register your system at this time? (Strongly recommended.)
Yes, I'd like to register now.
No, I prefer to register at a later time.
Back
Forward

Abbildung 34.4. Software-Updates einrichten

34.2.3. Server auswählen

Verwenden Sie den Bildschirm **Server auswählen** zur Auswahl von Updates direkt von RHN oder von einem zertifikatsbasierten Red Hat Network, RHN Classic oder einem lokalen Content-Server. Klicken Sie auf **Erweiterte Netzwerkkonfiguration**, um einen Proxy-Server zu konfigurieren, falls notwendig.

Red Hat Network

Wählen Sie die **Red Hat Network** Option, um Subskriptionen zu verwalten, Systeme und Subskriptionen anzusehen, und um Inhalte über den von Red Hat gehosteten Subskriptions- und Content Service zu beziehen. Das zertifikatsbasierte Red Hat Network ist im Red Hat Kundenportal integriert.

Diese Option ist der Standard. Wir empfehlen sie für Organisationen, auf deren Systemen Red Hat Enterprise Linux 6.1 oder höher läuft und die *keinen* lokalen Satellite ausführen.

RHN Classic Modus

Wählen Sie die **Red Hat Network**-Option und **RHN Classic Modus**-Auswahlkästchen, um die älteren Features zur Systemverwaltung des Red Hat Network zu verwenden.

Wir empfehlen diese Option nur für Systeme, die Red Hat Enterprise Linux 4 Versionen, Red Hat Enterprise Linux 5 Versionen älter als Version 5.7, oder Red Hat Enterprise Linux 6.0 verwenden.

Lokaler Satellite oder Proxy

Verwenden Sie diese Option in Umgebungen mit Zugriff auf einen lokalen Mirror der Red Hat Network Inhalte.

Das zertifikatsbasierte Red Hat Network verwendet das aktuelle Content Delivery Network und bietet eine feingranulare Steuerung der Subskriptionszuweisungen auf Systemebene. Red Hat Network Classic wird zwecks Kompatibilität mit älteren Umgebungen bereitgestellt, die den älteren, channelbasierten Subskriptionsdienst nutzen. Werfen Sie einen Blick auf Abschnitt 34.2.1.1.1, „Die Wahl zwischen Red Hat Network und RHN Classic“ für einen Überblick über die Unterschiede zwischen dem zertifikatsbasierten Red Hat Network und Red Hat Network Classic. Weitere Einzelheiten finden Sie im Kapitel *Produkte und Subskriptionen* im *Red Hat Enterprise Linux 6 Bereitstellungshandbuch*.

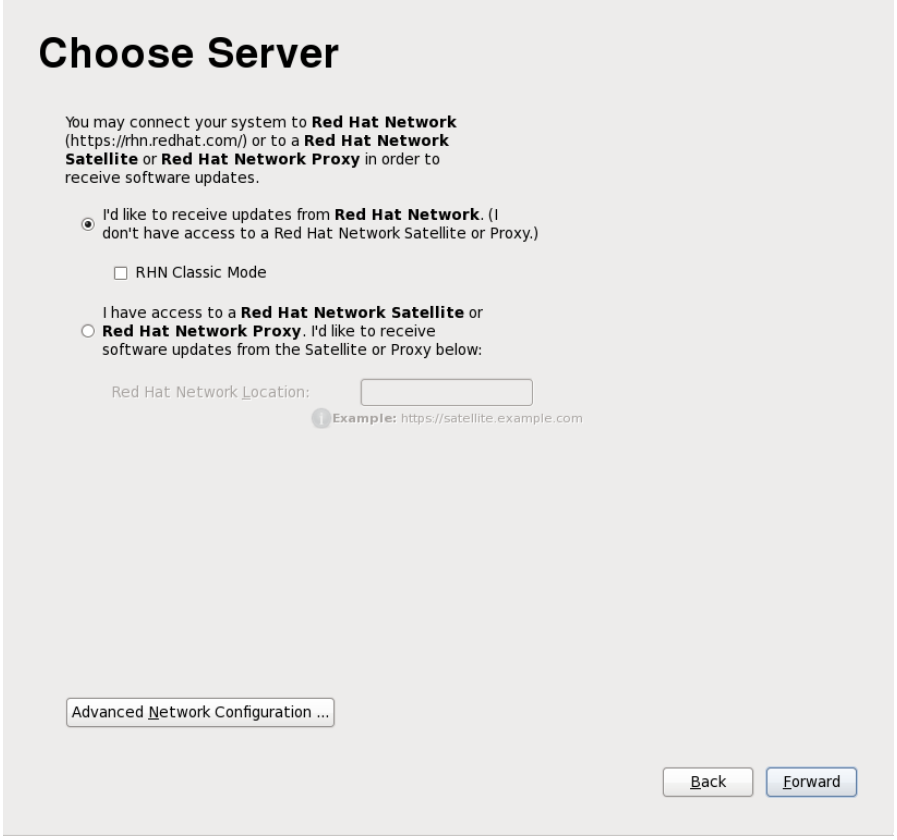

Choose Server
You may connect your system to Red Hat Network (https://rhn.redhat.com/) or to a Red Hat Network Satellite or Red Hat Network Proxy in order to receive software updates.
I'd like to receive updates from Red Hat Network. (I don't have access to a Red Hat Network Satellite or Proxy.)
RHN Classic Mode
I have access to a Red Hat Network Satellite or Red Hat Network Proxy. I'd like to receive software updates from the Satellite or Proxy below:
Red Hat Network Location:
Example: https://satellite.example.com
Advanced Network Configuration ...
Back
Forward

Abbildung 34.5. Server auswählen

34.2.4. Verwendung des zertifikatsbasierten Red Hat Networks (empfohlen)

Die empfohlene Vorgangsweise für neue Red Hat Enterprise Linux Systeme ist die Registrierung beim Red Hat Subscription Service. Selbst wenn ein System nicht während der Firstboot-Phase registriert wird, kann es später noch mithilfe der Red Hat Subscription Manager Tools beim Red Hat Subscription Service registriert werden.

Wichtig — nur Version 6.1 und später

Diese Option ist nur für die Konfiguration von Red Hat Enterprise Linux Version 6.1 und später verfügbar.

Anmerkung

Weitere Informationen über die Red Hat Subcription Manager Tools finden Sie im Kapitel *Produktsubskriptionen und Berechtigungen* im *Red Hat Enterprise Linux Bereitstellungshandbuch*.

34.2.4.1. Berechtigungsplattform-Registrierung

Der Anmeldebildschirm benötigt die Informationen für die Verbindung zum Subscription Service. Die Konfigurationsoptionen lauten:

- ein Benutzername und Passwort zur Anmeldung beim Red Hat Subscription Service; dieses Konto muss beim Customer Service Portal (Kundendienstportal) bereits bestehen.
- eine Kennung (normalerweise der Hostname oder vollqualifizierte Domainname) des Rechners, um den Rechner beim Subscription Service zu registrieren.
- ein Auswahlkästchen zur Einstellung, ob der Rechner automatisch passende und verfügbare Subskriptionen abonnieren soll. Lassen Sie das Auswahlkästchen unmarkiert, wenn Sie die Produkte für den Rechner manuell abonnieren wollen.
- der Name der Organisation (Gruppe) innerhalb des Subscription Service, dem das System zugeordnet werden soll. Dies wird nur bei einer Multi-Organisationsumgebung verwendet.

Falls Sie Ihr Login oder Ihr Passwort vergessen haben, so können Sie sie unter https://www.redhat.com/wapps/sso/rhn/lostPassword.html wiederherstellen.

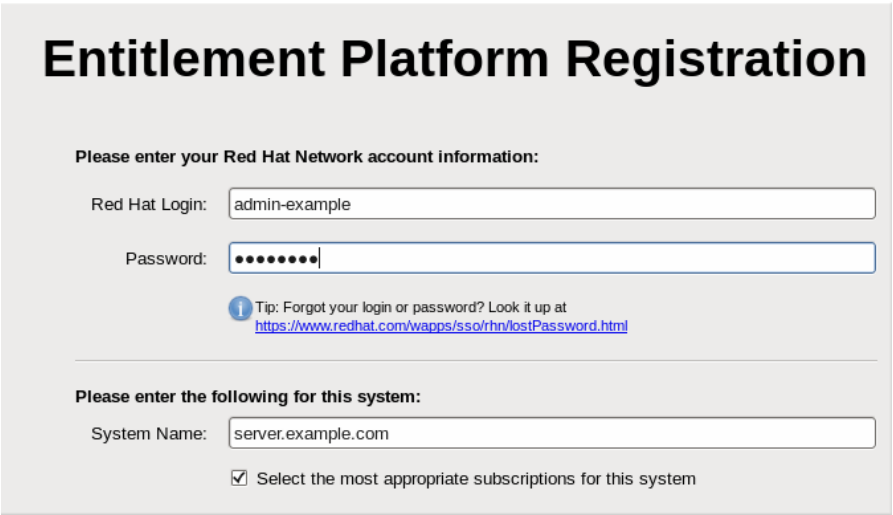

Entitlement Platform Registration
Please enter your Red Hat Network account information:
Red Hat Login:
admin-example
Password:
Tip: Forgot your login or password? Look it up at
https://www.redhat.com/wapps/sso/rhn/lostPassword.html
Please enter the following for this system:
System Name:
server.example.com
Select the most appropriate subscriptions for this system

Abbildung 34.6. Berechtigungsplattform-Registrierung

Nach Abschicken der Benutzerdaten sucht der Subscription Manager automatisch nach Organisationen, die für dieses Konto konfiguriert sind.

Abbildung 34.7. Organisationssuche

IT-Umgebungen, die Red Hats gehosteten Dienst verwenden, besitzen nur eine einzige Organisation, so dass keine weitere Konfiguration nötig ist. Bei IT-Umgebungen, die einen lokalen Subscription Service wie Subscription Asset Manager verwenden, können mehrere Organisationen konfiguriert sein. Werden Organisationen aufgefunden, so fordert der Subscription Manager Sie dazu auf, diejenige auszuwählen, mit der eine Verbindung hergestellt werden soll. Umgebungen mit mehreren Organisationen werden im *Red Hat Enterprise Linux 6 Bereitstellungshandbuch* beschrieben.

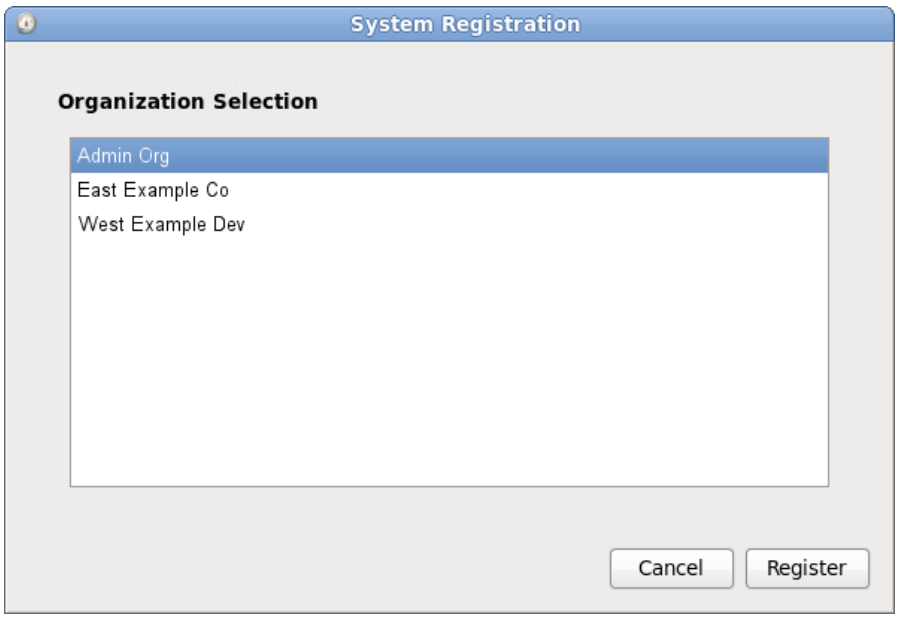


Abbildung 34.8. Organisationsauswahl

Falls Sie das System während des **firstboot**-Prozesses nicht beim Red Hat Subscription Service registrieren, so können Sie das Red Hat Subscription Manager GUI oder dessen Befehlszeilen-Äquivalent **`subscription-manager register`** zur späteren Registrierung des Systems verwenden.

34.2.4.2. Hinzufügen von Subskriptionen (optional)

Normalerweise befinden sich die Berechtigungen, die einer Organisation zur Verfügung stehen, bereits im Inventar des Red Hat Subscription Service, bevor ein System den **firstboot**-Prozess durchführt. In bestimmten Situationen können Sie das X.509 Subskriptionszertifikat direkt hochladen, um ein neues Produkt hinzuzufügen, statt zu diesem Zweck den Red Hat Subscription Service abzufragen. Falls beispielsweise ein Verbraucher vom Netzwerk abgetrennt ist und sich nicht mit dem Subscription Service verbinden kann, so können Sie die Subskriptionszertifikate manuell auf den Rechner hochladen.

1. Laden Sie die Subskriptionszertifikate für den Verbraucher vom Kundenportal herunter.
2. Klicken Sie im **Tools**-Bereich auf die **Subskriptionen hinzufügen**-Schaltfläche.
3. Klicken Sie auf das Dateiordner-Symbol rechts vom Feld, um zur **.pem**-Datei des Produktzertifikats zu gelangen.
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Zertifikat importieren**.

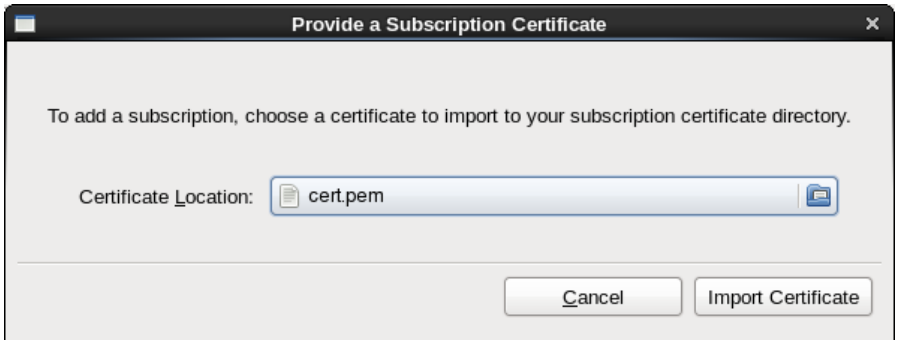

Provide a Subscription Certificate
To add a subscription, choose a certificate to import to your subscription certificate directory.
Certificate Location:
cert.pem
Cancel
Import Certificate

Abbildung 34.9. Subskriptionszertifikat angeben

Die im Zertifikat definierten Subskriptionen werden dem System dann zur Subskription zur Verfügung gestellt.

34.2.4.3. Subskriptionen auswählen

Der Reiter **Alle verfügbaren Subskriptionen** listet alle verfügbaren Produktsubskriptionen auf, die mit der Architektur des Servers übereinstimmen.

1. Stellen Sie die anzuwendenden Filter für die Suche nach verfügbaren Subskriptionen ein. Subskriptionen können nach Ihrem aktiven Datum und ihrem Namen gefiltert werden. Die Auswahlkästchen bieten darüber hinaus zusätzliche Möglichkeiten zur weiteren Filterung:
   - **Übereinstimmung mit meiner Hardware** zeigt nur Subskriptionen, die mit der Systemarchitektur übereinstimmen.
   - **Noch nicht installierte Software erfassen** zeigt Subskriptionen, die neue, nicht installierte Produkte enthalten.
   - **Keine Überschneidung mit vorhandenen Subskriptionen** schließt Subskriptionen mit doppelt vorhandenen Produkten aus. Falls ein System bereits eine Berechtigung für ein bestimmtes Produkt subskribiert, oder falls mehrere Berechtigungen dasselbe Produkt bereitstellen, so filtert der Red Hat Subscription Service diese Subskriptionen normalerweise heraus und zeigt nur die passendsten Ergebnisse.
2. Wählen Sie die verfügbaren Berechtigungen. Um mehrere Subskriptionen zu wählen, verwenden Sie die **Strg**-Taste.

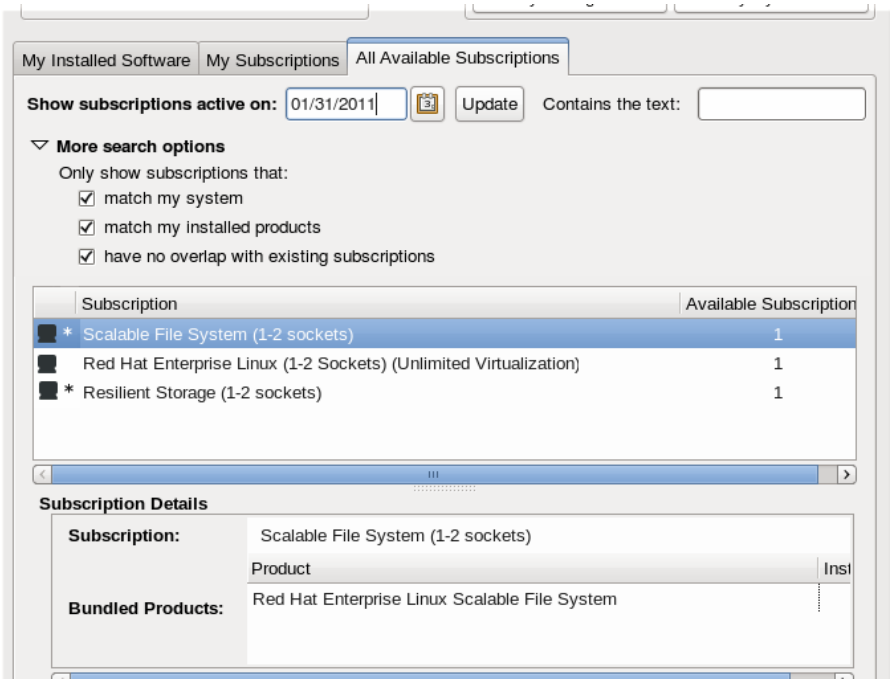


Abbildung 34.10. Subskriptionen auswählen

3. Stellen Sie optional die Anzahl für eine Subskription ein. Einige Produkte verfügen über eine *Anzahl*, wie etwa die Anzahl von Sockets oder die Anzahl virtueller Gäste. Um die benötigte Anzahl abzudecken, verwenden Sie eine höhere *Anzahl* einer Subskription. Um etwa einen Rechner mit vier Sockets abzudecken, verwenden Sie zwei Subskriptionen für zwei Sockets. Die Verwendung einer höheren Anzahl von Subskriptionen heißt *Stacking*.

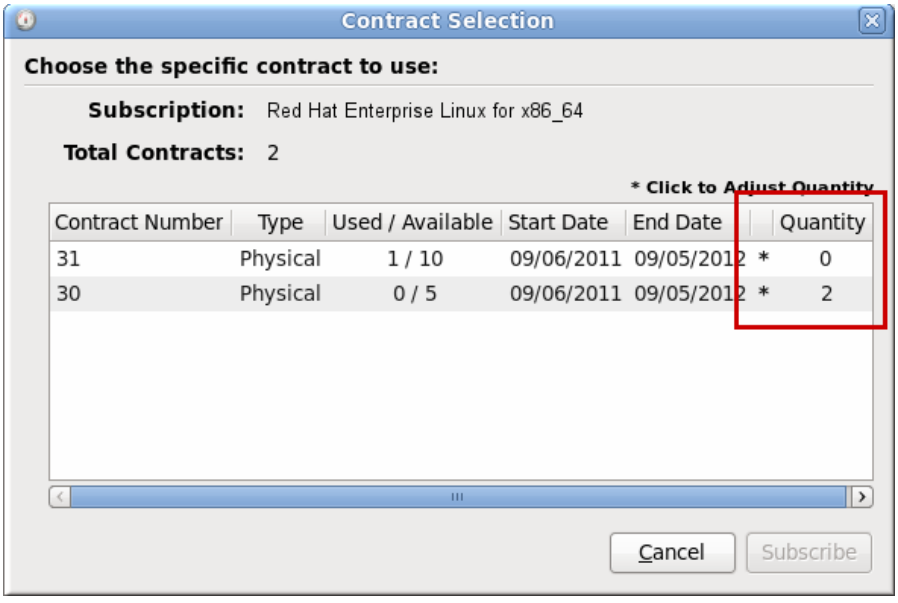


Abbildung 34.11. Einstellung der Anzahl

Stacking wird im *Red Hat Enterprise Linux 6 Bereitstellungshandbuch* beschrieben.

4. Klicken Sie auf die **`Subskribieren`**-Schaltfläche.

Wichtig — subskribieren Sie nicht zu viel

Eine einzelne Subskription kann mehrere Produkte wie Red Hat Enterprise Linux Server, Add-ons für Virtualisierung oder Provisioning und Applikationen wie den Red Hat Directory Server enthalten. Stellen Sie sicher, dass Sie bei der Auswahl von Subskriptionen aus der Liste nicht zu viel subskribieren. Wählen Sie die Subskription, die am besten zu dem passt, was auf dem System installiert und genutzt wird.

34.2.5. Die Verwendung von RHN Classic

Für IT-Umgebungen, die noch die veralteten Satellite oder RHN Classic Features benötigen, können Sie die Konfiguration mithilfe der RHN Classic Content Services durchführen. Die Unterschiede werden in Abschnitt 34.2.1, „Bereitstellung von Inhalten und Subskriptionen“ näher beschrieben; zusammenfassend sei gesagt, dass RHN Classic das einzige Content Delivery Network ist, dass mit Red Hat Enterprise Linux 4, Red Hat Enterprise Linux 5.6 und älter, Red Hat Enterprise Linux 6.0 und Satellite 5 Umgebungen funktioniert. Es bietet zudem Tools zur Systemverwaltung (wie z.B. Konfigurationsverwaltung), die nicht im zertifikatsbasierten Red Hat Network verfügbar sind. Allerdings bietet RHN Classic *keine* Tools zur Subskriptionsverwaltung und ist nicht in das Kundenportal integriert. Wir empfehlen Ihnen dringend, das zertifikatsbasierte Red Hat Network zu nutzen. RHN Classic wird lediglich für ältere Systeme vorgehalten.

34.2.5.1. Red Hat Login

Stellen Sie einen Benutzerkontonamen und ein Passwort für den lokalen Satellite-Dienst bereit. Für lokale Satellite- und Proxy-Systeme besitzt der *Organisationsadministrator* die Informationen zu Benutzerkonten.

Abbildung 34.12. Red Hat Login

34.2.5.2. Profil erstellen

Geben Sie diesem System einen eindeutigen, identifizierbaren Namen. Dies macht es einfacher, das System zu identifizieren, wenn es in RHN Classic verwaltet wird.

Das Profil definiert auch Informationen über die System-Hardwareund eine Liste der auf dem System installierten Pakete und diese Informationen werden an RHN Classic gegeben. Klicken Sie auf die Schaltflächen **`Hardware-Profil ansehen`** oder **`Paket-Profil ansehen`** um zu sehen, welche Informationen gesendet werden. Wenn Sie diese Profile nicht an Red Hat Classic übermitteln möchten, deselektieren Sie die Auswahlkästchen des Hardware- oder Paket-Profils.

Create Profile
System Name
You'll want to choose a name for this system so you'll be able to identify it in the Red Hat Network interface.
System Name:
example
Profile Data
You'll need to send us a profile of what packages and hardware are installed on your system so we can determine what updates are available.
Send hardware profile
View Hardware Profile ...
Send package profile
View Package Profile ...
Back
Forward

Abbildung 34.13. Profil erstellen

34.2.5.3. Subskription durchsehen

Basierend auf den in Abschnitt 34.2.5.2, „Profil erstellen“ konfigurierten Profilen werden alle Subskriptionen für das System gesammelt und im **`Subskription durchsehen`**-Bildschirm aufgeführt. Sehen Sie diese Informationen durch und klicken anschließend auf **`Weiter`**.

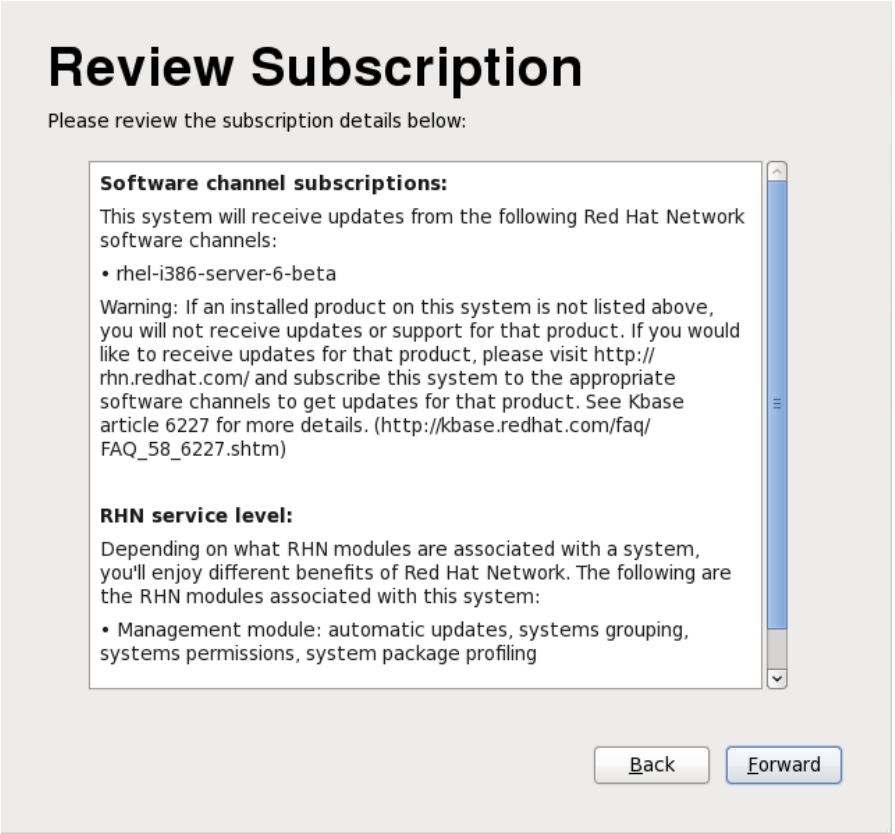

Review Subscription
Please review the subscription details below:
Software channel subscriptions:
This system will receive updates from the following Red Hat Network software channels:
• rhel-i386-server-6-beta
Warning: If an installed product on this system is not listed above, you will not receive updates or support for that product. If you would like to receive updates for that product, please visit http://rhn.redhat.com/ and subscribe this system to the appropriate software channels to get updates for that product. See Kbase article 6227 for more details. (http://kbase.redhat.com/faq/FAQ_58_6227.shtm)
RHN service level:
Depending on what RHN modules are associated with a system, you'll enjoy different benefits of Red Hat Network. The following are the RHN modules associated with this system:
• Management module: automatic updates, systems grouping, systems permissions, system package profiling
Back
Forward

Abbildung 34.14. Subskription durchsehen

34.2.5.4. Einrichtung von Updates abschließen

Auf dem Bildschirm **Einrichtung von Updates abschließen** wird bestätigt, dass Sie Updates für dieses System konfiguriert haben. Klicken Sie auf **Weiter**, um einen Benutzerkonto wie unter Abschnitt 34.3, „Benutzer erstellen“ beschrieben zu erstellen.

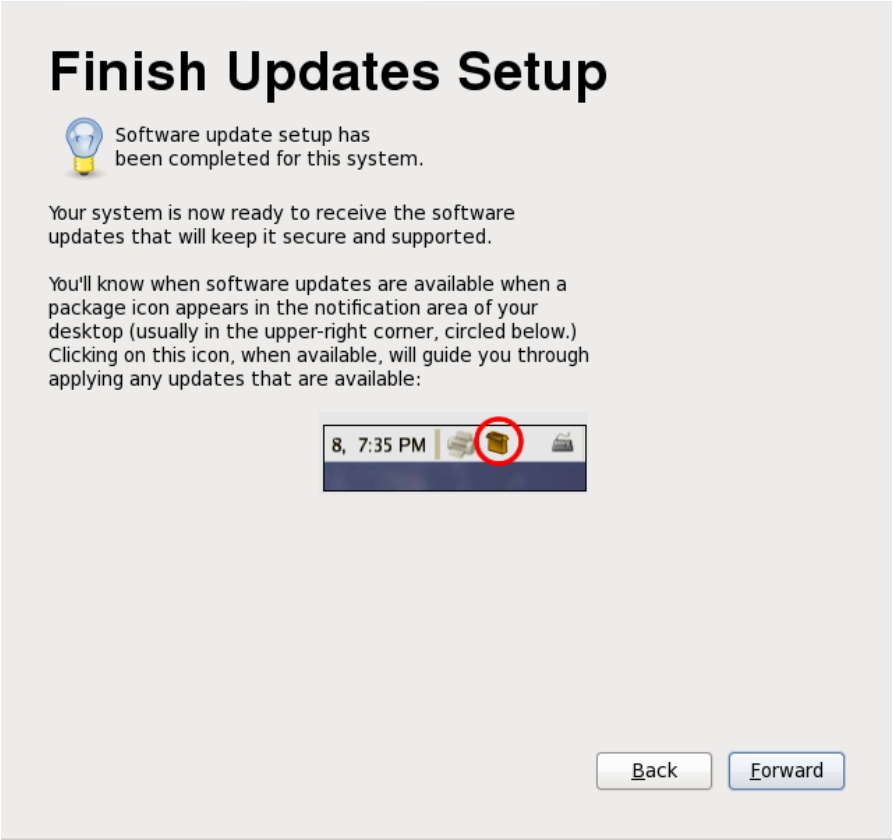

Finish Updates Setup
Software update setup has
been completed for this system.
Your system is now ready to receive the software
updates that will keep it secure and supported.
You'll know when software updates are available when a
package icon appears in the notification area of your
desktop (usually in the upper-right corner, circled below.)
Clicking on this icon, when available, will guide you through
applying any updates that are available:
8, 7:35 PM
Back
Forward

Abbildung 34.15. Einrichtung von Updates abschließen

34.3. Benutzer erstellen

Mit diesem Bildschirm können Sie einen Benutzerkonto für sich selbst anlegen. Verwenden Sie immer dieses Benutzerkonto zur Anmeldung bei Ihrem Red Hat Enterprise Linux System. Den **`root`** Account sollten Sie nach Möglichkeit nicht benutzen.

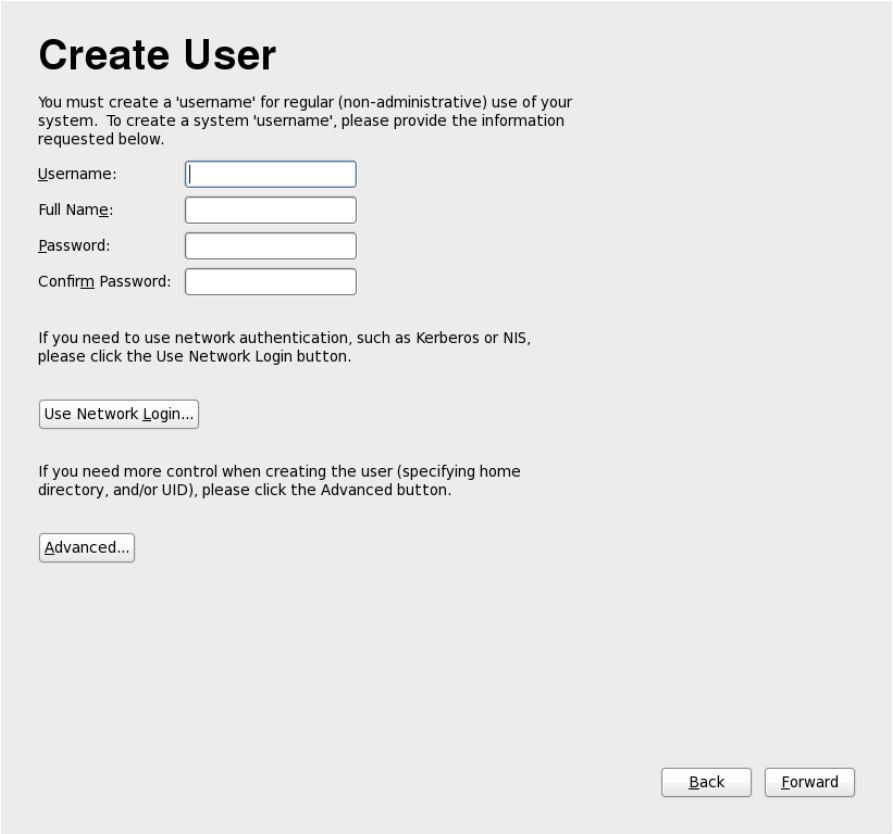

Create User
You must create a 'username' for regular (non-administrative) use of your system. To create a system 'username', please provide the information requested below.
Username:
Full Name:
Password:
Confirm Password:
If you need to use network authentication, such as Kerberos or NIS, please click the Use Network Login button.
Use Network Login...
If you need more control when creating the user (specifying home directory, and/or UID), please click the Advanced button.
Advanced...
Back
Forward

Abbildung 34.16. Firstboot-Bildschirm zum Benutzer anlegen

Geben Sie einen Benutzernamen, Ihren vollen Namen und dann Ihr ausgewähltes Passwort ein. Geben Sie das Passwort nochmals in das Feld **Passwort bestätigen** ein, um sicherzustellen, dass es korrekt ist.

Um Red Hat Enterprise Linux für die Verwendung von Netzwerkdiensten zur Authentifizierung von Benutzerinformationen zu konfigurieren, klicken Sie auf **Netzwerk-Login verwenden**. Werfen Sie einen Blick auf Abschnitt 34.3.1, „Konfiguration der Authentifizierung“ für weitere Details.

Wichtig — Erstellen Sie mindestens ein Benutzerkonto

Wenn Sie an diesem Punkt nicht mindestens ein Benutzerkonto anlegen, werden Sie sich bei der grafischen Benutzeroberfläche von Red Hat Enterprise Linux nicht anmelden können. Falls Sie diesen Schritt während der Installation übersprungen haben, werfen Sie bitte einen Blick auf Abschnitt 10.4.2, „Booten in eine grafische Umgebung“.

Hinweis — Weitere Benutzerkonten anlegen

Um nach erfolgter Installation weitere Benutzerkonten anzulegen, wählen Sie **System** → **Administration** → **Benutzer und Gruppen**.

34.3.1. Konfiguration der Authentifizierung

Falls Sie auf **Netzwerk-Login** auf dem Bildschirm **Benutzer erstellen** geklickt haben, müssen Sie jetzt angeben, wie Benutzer sich beim System authentifizieren sollen. Verwenden Sie das Drop-Down-

Menü, um aus den folgenden Typen von Benutzerdatenbanken auszuwählen:

- **Nur lokale Benutzerkonten** (verwendbar, wenn auf die Benutzerdatenbank im Netzwerk nicht zugegriffen werden kann)
- **LDAP** (Lightweight Directory Access Protocol)
- **NIS** (Network Information Service)
- **Winbind** (zur Verwendung mit Microsoft Active Directory)

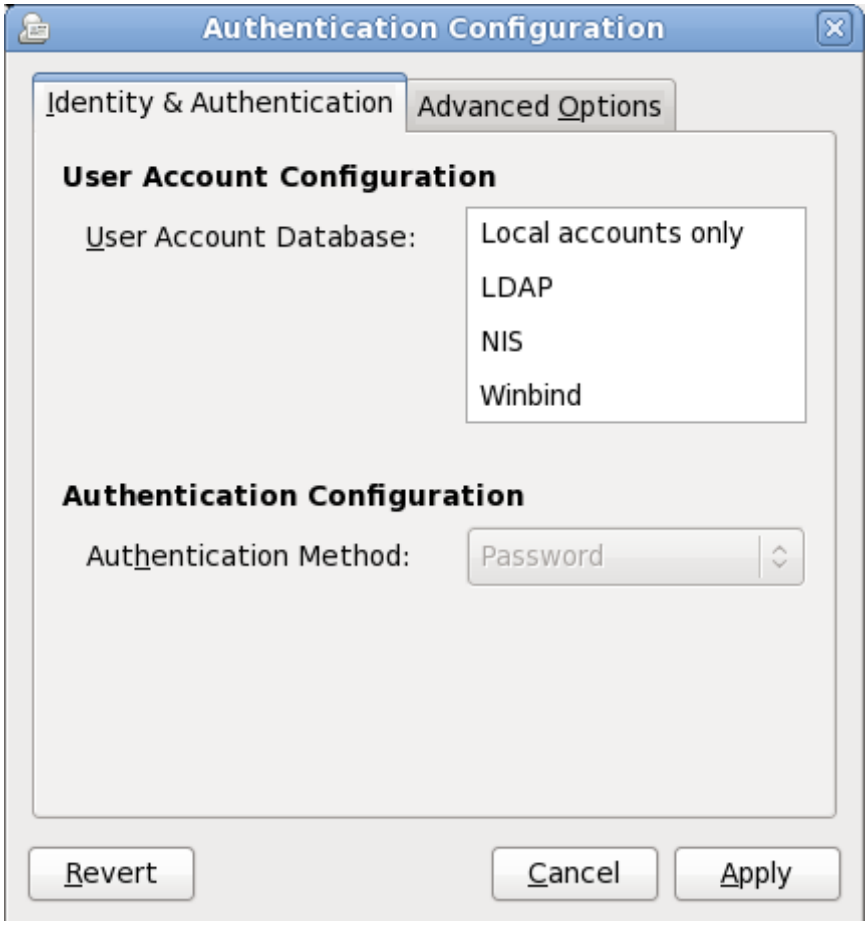


Abbildung 34.17. Firstboot-Bildschirm zur Konfiguration der Authentifizierung

Wenn Sie den für Ihr Netzwerk adäquaten Typ der Benutzer-Datenbank auswählen, müssen Sie zusätzliche für diesen Datenbank-Typ relevanten Details angeben. Wenn Sie beispielsweise **LDAP** auswählen, müssen Sie *base distinguished name* für LDAP-Suchen, sowie die Adresse des LDAP-Servers angeben. Weiterhin müssen Sie eine für den von Ihnen ausgewählten Typ der Benutzer-Datenbank relevante **Authentifikationsmethode** auswählen, z.B. ein Kerberos-Passwort, ein LDAP-Passwort oder ein NIS-Passwort.

Im Reiter **Erweiterte Optionen** können Sie weitere Authentifikationsmechanismen aktivieren, inklusive Fingerabdruckleser, Smart-Cards und lokaler Zugriffskontrolle in **/etc/security/access.conf**.

Weitere Informationen finden Sie im Kapitel *Konfiguration der Authentifizierung* im *Red Hat Enterprise Linux Bereitstellungshandbuch*.

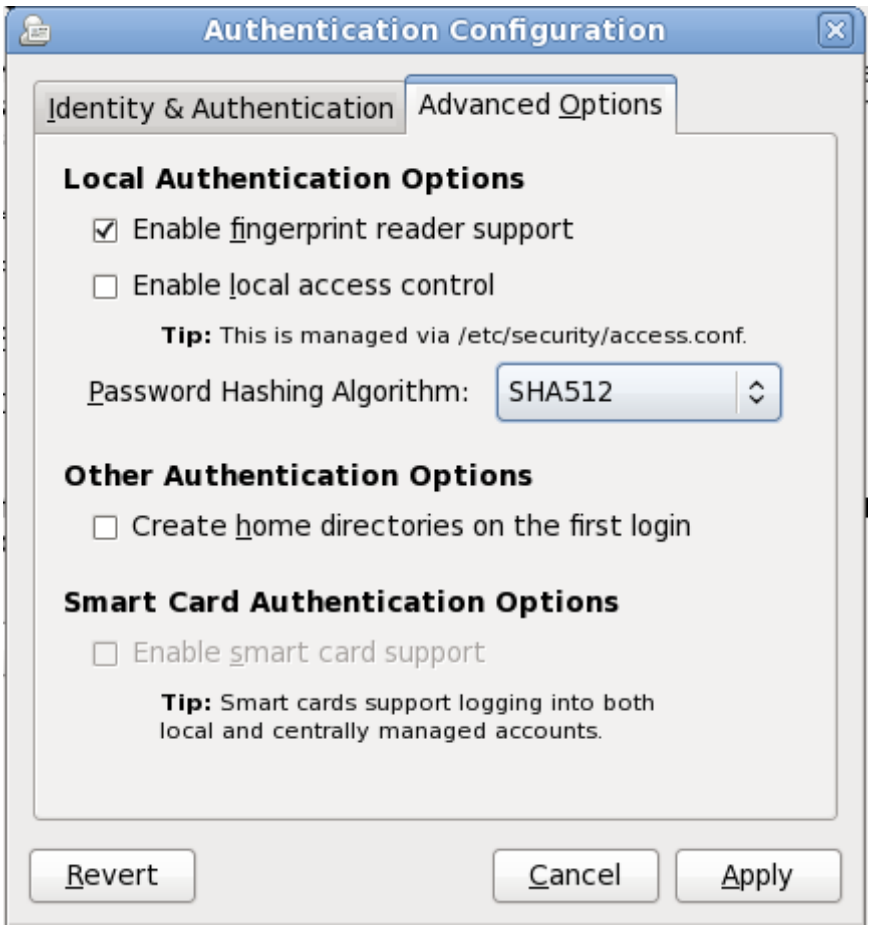


Abbildung 34.18. Firstboot-Bildschirm für erweiterte Authentifizierungsoptionen

34.4. Datum und Zeit

Verwenden Sie diesen Bildschirm, um Datum und Uhrzeit der Systemuhr anzupassen. Um diese Einstellungen später zu ändern, wählen Sie bitte **System** → **Administration** → **Datum & Uhrzeit**.

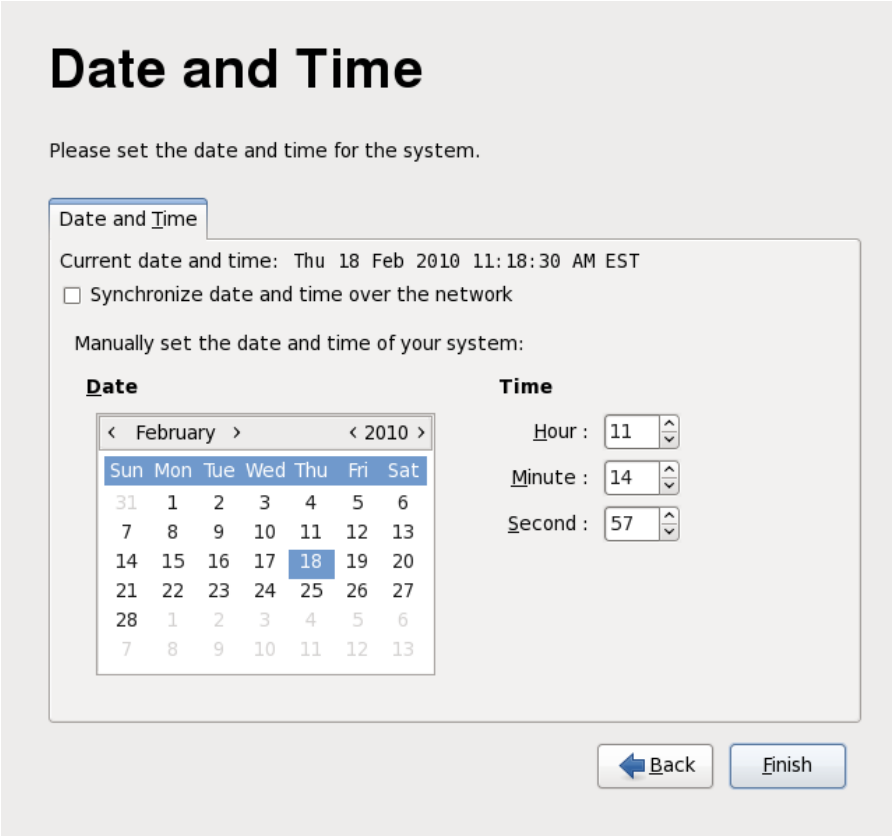

Date and Time
Please set the date and time for the system.
Date and Time
Current date and time: Thu 18 Feb 2010 11:18:30 AM EST
Synchronize date and time over the network
Manually set the date and time of your system:
Date
Time
February
2010
Sun Mon Tue Wed Thu Fri Sat
31 1 2 3 4 5 6
7 8 9 10 11 12 13
14 15 16 17 18 19 20
21 22 23 24 25 26 27
28 1 2 3 4 5 6
7 8 9 10 11 12 13
Hour : 11
Minute : 14
Second : 57
Back
Finish

Abbildung 34.19. Firstboot Datum und Zeit-Bildschirm

Klicken Sie auf die Schaltfläche **`Datum und Zeit via Netzwerk synchronisieren`**, damit Ihr System das *Network Time Protocol* (NTP) verwendet, um die Genauigkeit der Systemzeit aufrecht zu halten. NTP versorgt Computer im gleichen Netzwerk mit einem Zeitsynchronisationsdienst. Im Internet werden zahlreiche öffentliche NTP-Server angeboten.

34.5. Kdump

Verwenden Sie diesen Bildschirm zur Auswahl, ob **Kdump** auf diesem System verwendet werden soll. **Kdump** ist ein Mechanismus zur Erstellung von Kernel-Speicherauszügen nach Systemabstürzen. Im Falle eines Systemabsturzes sammelt **Kdump** Informationen von Ihrem System, die wertvolle Hinweise zur Diagnose der Absturzursache liefern können.

Beachten Sie bitte, dass Sie bei Auswahl dieser Option Speicher für **Kdump** reservieren müssen, welcher nicht für andere Zwecke zur Verfügung steht.

Kdump
Kdump is a kernel crash dumping mechanism. In the event of a system crash, kdump will capture information from your system that can be invaluable in determining the cause of the crash. Note that kdump does require reserving a portion of system memory that will be unavailable for other uses.
Enable kdump?
Total System Memory (MB):
1758
Kdump Memory (MB):
128
Usable System Memory (MB):
1630
Advanced kdump configuration
Configures where to put the kdump /proc/vmcore files
#
This file contains a series of commands to perform (in order) when a
kernel crash has happened and the kdump kernel has been loaded. Di
this file are only applicable to the kdump initramfs, and have no effec
the root filesystem is mounted and the normal init scripts are proces
#
Currently only one dump target and path may be configured at once
if the configured dump target fails, the default action will be preforme
the default action may be configured with the default directive belov
configured dump target succedes
#
Basics commands supported are:
raw <partition> - Will dd /proc/vmcore into <partition>.
#
net <nfs mount> - Will mount fs and copy /proc/vmcore to
Back
Finish

Abbildung 34.20. Kdump-Bildschirm

Falls Sie **Kdump** nicht auf diesem System verwenden möchten, klicken Sie auf **`Fertigstellen`**. Falls Sie **Kdump** verwenden möchten, wählen Sie die Option **`kdump aktivieren`**, wählen anschließend die Speichermenge, die für **Kdump** reserviert werden soll und klicken auf **`Fertigstellen`**.

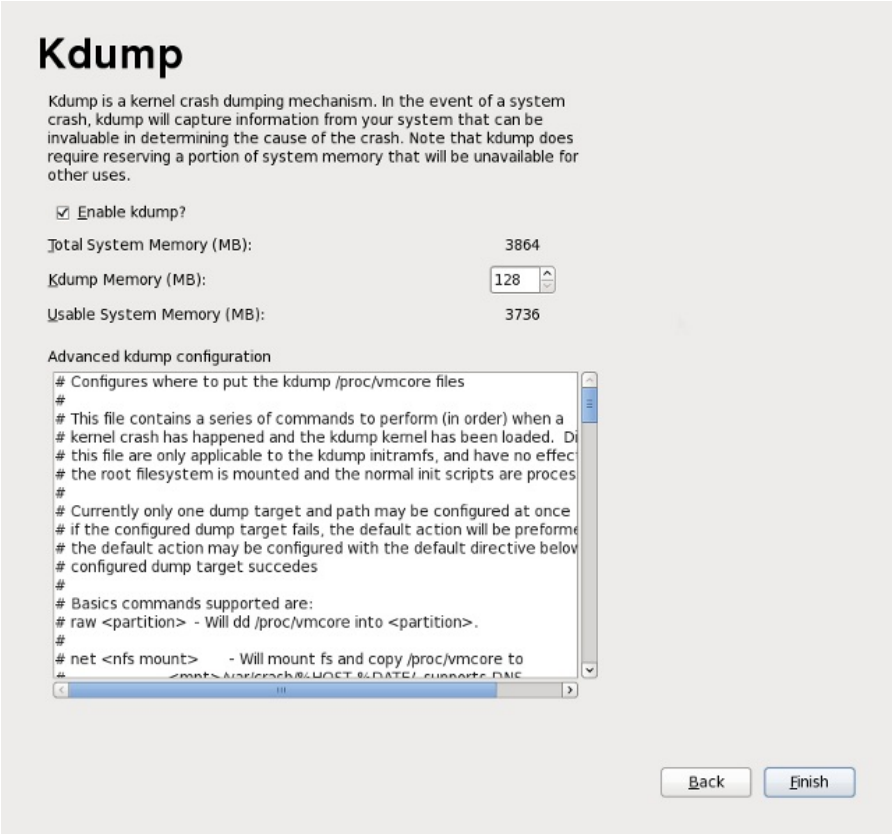

Kdump
Kdump is a kernel crash dumping mechanism. In the event of a system crash, kdump will capture information from your system that can be invaluable in determining the cause of the crash. Note that kdump does require reserving a portion of system memory that will be unavailable for other uses.
Enable kdump?
Total System Memory (MB):
3864
Kdump Memory (MB):
128
Usable System Memory (MB):
3736
Advanced kdump configuration
Configures where to put the kdump /proc/vmcore files
#
This file contains a series of commands to perform (in order) when a
kernel crash has happened and the kdump kernel has been loaded. Di
this file are only applicable to the kdump initramfs, and have no effec
the root filesystem is mounted and the normal init scripts are proces
#
Currently only one dump target and path may be configured at once
if the configured dump target fails, the default action will be preforme
the default action may be configured with the default directive belov
configured dump target succedes
#
Basics commands supported are:
raw <partition> - Will dd /proc/vmcore into <partition>.
#
net <nfs mount> - Will mount fs and copy /proc/vmcore to
Back
Finish

Abbildung 34.21. Kdump aktiviert

Kapitel 35. Die nächsten Schritte

35.1. Aktualisieren Ihres Systems

Red Hat gibt innerhalb des Support-Zeitraums einer jeden Version aktualisierte Pakete für Red Hat Enterprise Linux heraus. Aktualisierte Pakete enthalten neue Funktionen, verbessern die Zuverlässigkeit, beheben Fehler oder schließen Sicherheitslücken. Um die Sicherheit Ihres Systems sicherzustellen, aktualisieren Sie bitte regelmäßig und so schnell wie möglich nach einer Sicherheitswarnung von Red Hat.

35.1.1. rpm-Pakete zur Treiberaktualisierung

Gelegentlich kann es vorkommen, dass neue Hardware in Ihrem installierten Kernel noch nicht unterstützt wird und Red Hat oder ein Hardware-Anbieter dafür eine Treiberaktualisierung zur Verfügung stellt. Sie können Treiberaktualisierungen zwar während des Installationsvorgangs installieren (siehe Kapitel 6, *Treiberaktualisierung während der Installation auf Intel- und AMD-Systemen* für Intel-und AMD-Systeme und Kapitel 13, *Treiberaktualisierung während der Installation auf IBM POWER-Systemen* für IBM POWER Systeme), allerdings empfehlen wir, dass Sie dies nur für Geräte tun, die für die Installation unerlässlich sind. Für alle anderen Geräte sollten Sie die Installation zunächst abschließen, und die Unterstützung für das Gerät wie in diesem Abschnitt beschrieben später mit einer Treiberaktualisierung hinzufügen.

Installieren Sie RPMs zur Treiberaktualisierung nur dann, wenn Sie sicher sind, dass Ihr System diese benötigt. Das Installieren von RPMs zur Treiberaktualisierung auf einem System, das dafür nicht vorgesehen wurde, kann Schwierigkeiten mit dem System verursachen.

Um eine Liste der auf Ihrem System bereits installierten Treiber zu sehen, klicken Sie auf auf Ihrem Desktop auf **System** → **Administration** → **Software hinzufügen/entfernen** und geben das Root-Passwort ein, wenn Sie danach gefragt werden. Klicken Sie auf den Reiter **Suche**, geben Sie **kmod-** ein (beachten Sie das **-** am Ende) und klicken Sie auf **Suchen**.

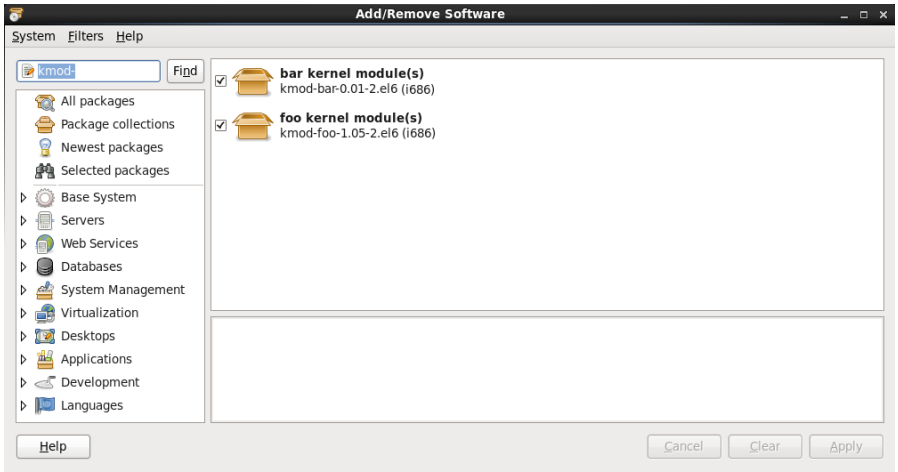


Abbildung 35.1. Installierte RPM-Pakete zur Treiberaktualisierung auflisten

Alternativ können Sie die Befehlszeile wie folgt verwenden:

```
$ rpm -qa | egrep ^kmod-
```

Beachten Sie das **-** am Ende von **kmod**. Dadurch werden alle Pakete installiert, die mit **kmod-** beginnen, was alle Treiberaktualisierungen einschließt, die derzeit auf Ihrem System installiert sind. Andere

Treiber von Drittanbietern werden in dieser Ausgabe nicht aufgeführt. Wenden Sie sich an den jeweiligen Anbieter für Details.

Um ein neues RPM-Paket zur Treiberaktualisierung zu installieren:

1. Laden Sie das RPM-Paket zur Treiberaktualisierung von dem durch Red Hat oder Ihren Hardware-Anbieter angegebenen Ort herunter. Der Name der Paketdatei beginnt mit **kmod** (kurz für *Kernel-Modul*) und folgt etwa der Form dieses Beispiels:

   kmod-foo-1.05-2.el6.i686

   In dem Beispiel liefert das Treiber-Update rpm-Paket eine Treiberaktualisierung namens **foo** mit der Versionsnummer 1.05-2 für Red Hat Enterprise Linux 6, auf i686-Systemen.

   RPM-Pakete zur Treiberaktualisierung sind signierte Pakete und werden wie alle Software-Pakete zum Zeitpunkt der Installation automatisch validiert. Um diesen Schritt manuell durchzuführen, geben Sie Folgendes auf der Befehlszeile ein:

   ```
   $ rpm --checksig -v filename.rpm
   ```

   wobei ***filename.rpm*** der Dateiname des RPM-Pakets zur Treiberaktualisierung ist. Dadurch wird das Paket anhand des standardmäßigen Red Hat GPG-Paketsignaturschlüssels, der bereits auf jedem Red Hat Enterprise Linux 6 System installiert ist, validiert. Falls Sie diesen Schlüssel zur Validierung auf anderen Systemen benötigen, können Sie ihn abrufen unter: https://access.redhat.com/security/team/key/
2. Gehen Sie zum Speicherort der heruntergeladenen Datei und doppelklicken Sie auf diese. Das System fragt ggf. nach dem Root-Passwort, anschließend wird das Fenster **Pakete installieren** angezeigt:

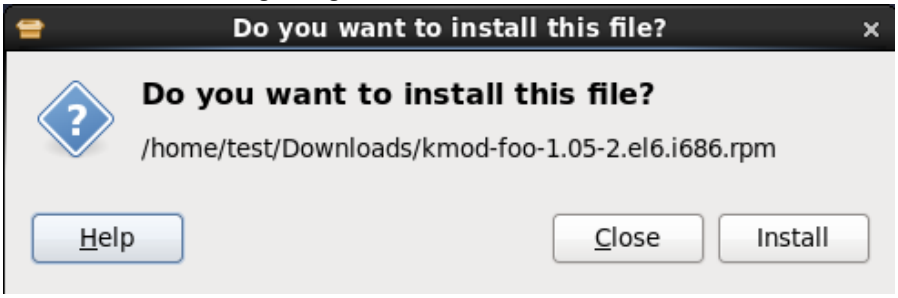
   

   Abbildung 35.2. Das Fenster Pakete installieren

   Klicken Sie **Anwenden**, um die Paketinstallation abzuschließen.

   Alternativ können Sie eine Treiberaktualisierung auch manuell über die Befehlszeile installieren:

   ```
   $ rpm -ivh kmod-foo-1.05-2.el6.i686
   ```
3. Egal, ob grafische Installation oder Installation per Befehlszeile, in jedem Fall sollten Sie Ihr System anschließend neu starten, um zu gewährleisten, dass Ihr System den neuen Treiber verwendet.

Wenn Red Hat vor der nächsten Version von Red Hat Enterprise Linux eine Kernel-Errata-Aktualisierung ausgibt, wird Ihr System weiterhin die von Ihnen installierten Treiberaktualisierungen verwenden. Es ist nicht nötig, die Treiberaktualisierungen nach einer Errata-Aktualisierung erneut zu installieren. Wenn Red Hat eine neue Version von Red Hat Enterprise Linux veröffentlicht, werden im Allgemeinen sämtliche Treiberaktualisierungen der vorherigen Version in die neue Version miteinbezogen. Falls es jedoch nicht möglich war, einen bestimmten Treiber miteinzubeziehen, müssen Sie erneut eine Treiberaktualisierung vornehmen, wenn Sie die neue Version von Red Hat Enterprise Linux installieren. In diesem Fall

informiert Red Hat oder Ihr Hardware-Anbieter Sie darüber, wo die Aktualisierung zu finden ist.

35.2. Aktualisierung abschließen

Systemaktualisierung empfohlen

Sobald Sie Ihr System nach einem Upgrade neu gestartet haben, sollten Sie eine manuelle Aktualisierung des Systems durchführen. Siehe Abschnitt 35.1, „Aktualisieren Ihres Systems“ für weitere Informationen.

Wenn Sie sich dazu entscheiden, statt einer Neuinstallation ein Upgrade Ihres System von einer Vorgängerversion durchzuführen, sollten Sie sich über die Unterschiede in der Paketkonfiguration informieren. In Abschnitt 9.12.2, „Unter Verwendung des Installers aktualisieren“, Abschnitt 16.14.2, „Unter Verwendung des Installers aktualisieren“, oder Abschnitt 23.12.1, „Unter Verwendung des Installers aktualisieren“ (abhängig von Ihrer Systemarchitektur) wurde empfohlen, eine Auflistung der Pakete Ihres ursprünglichen Systems anzufertigen. Sie können nun diese Auflistung nutzen, um Ihr neues System möglichst nah an den Stand des ursprünglichen Systems anzugleichen.

Der Großteil der Konfiguration von Software-Repositorys ist in Paketen gespeichert, die mit **`release`** enden. Durchsuchen Sie die alte Paketliste nach vormals installierten Repositorys:

```
awk '{print $1}' ~/old-pkglist.txt | grep 'release$'
```

Beziehen und installieren Sie diese Pakete falls nötig von ihren ursprünglichen Quellen im Internet. Folgen Sie den Anweisungen auf der jeweiligen Website, um die Repository-Konfigurationspakete zur Nutzung von **`yum`** oder anderen Softwaremanagement-Werkzeugen auf Ihrem Red Hat Enterprise Linux System zu installieren.

Nun führen Sie folgende Befehle aus, um eine Liste mit den fehlenden Software-Paketen zu erstellen:

```
awk '{print $1}' ~/old-pkglist.txt | sort | uniq > ~/old-pkgnames.txt
rpm -qa --qf '%{NAME} ' | sort | uniq > ~/new-pkgnames.txt
diff -u ~/old-pkgnames.txt ~/new-pkgnames.txt | grep '^-' | sed 's/^-//' >
/tmp/pkgs-to-install.txt
```

Nutzen Sie nun die Datei **`/tmp/pkgs-to-install.txt`** mit dem Befehl **`yum`**, um die meiste Ihrer früheren Software wiederherzustellen:

```
su -c 'yum install `cat /tmp/pkgs-to-install.txt`'
```

Fehlende Software

Aufgrund von Änderungen in der Paketzusammenstellung zwischen den Versionen von Red Hat Enterprise Linux kann es möglich sein, dass diese Methode nicht alle Software auf Ihrem System wiederherstellt. Sie können Sie oben genannten Routinen verwenden, um nochmals die Software auf Ihrem System zu vergleichen und etwaige Probleme zu beheben.

35.3. Zum grafischen Anmeldebildschirm wechseln

Wichtig — Sie benötigen evtl. Zugriff auf Software-Repositorys

Um in eine grafische Umgebung zu wechseln, müssen Sie ggf. zusätzliche Software von einem *Repository* installieren. Sie können mit Hilfe Ihrer Red Hat Network Subskription über das Internet auf die Red Hat Enterprise Linux Repositorys zugreifen, oder eine Red Hat Enterprise Linux Installations-DVD als Repository verwenden. Siehe auch Abschnitt 35.3.1, „Zugriff auf Software-Repositorys mittels Befehlszeile aktivieren“.

Wichtig — Dieser Abschnitt trifft nicht auf System z zu

Verwenden Sie stattdessen vncserver, um eine grafische Benutzeroberfläche unter System z zu verwenden.

Falls Sie textbasiert installiert haben und nun auf einen grafischen Anmeldebildschirm umschalten möchten, gehen Sie folgendermaßen vor.

1. Wenn Sie nicht bereits Root sind, wechseln Sie zunächst zum **root**-Benutzerkonto:

   ```
   su -
   ```

   Geben Sie das Administrator-Passwort bei Aufforderung ein.
2. Falls noch nicht geschehen, installieren Sie das **X Window System** und eine der grafischen Desktop-Umgebungen. Nutzen Sie z. B. zur Installation der Desktop-Umgebung GNOME diesen Befehl:

   ```
   yum groupinstall "X Window System" Desktop
   ```

   Um die KDE-Desktop-Umgebung zu installieren:

   ```
   yum groupinstall "X Window System" "KDE Desktop"
   ```

   Dieser Schritt mag etwas Zeit in Anspruch nehmen, während Ihr Red Hat Enterprise Linux System weitere Software herunterlädt und installiert. Es kann sein, dass Sie je nach ursprünglicher Installationsmethode nach dem Installationsmedium gefragt werden.
3. Führen Sie folgenden Befehl aus, um die Datei **/etc/inittab** zu bearbeiten:

   ```
   vi /etc/inittab
   ```

4. Drücken Sie die Taste **I**, um in den **insert**-Modus zu wechseln.
5. Finden Sie die Zeile, die den Text **initdefault** enthält. Ändern Sie den Wert **3** in **5**.
6. Tippen Sie **:wq** und drücken dann die **Eingabe**-Taste, um die Datei zu speichern und den **vi**-Texteditor zu beenden.

Starten Sie das System mit dem Befehl **reboot** neu. Das System wird neu gestartet und zeigt einen grafischen Anmeldebildschirm.

Falls sich mit dem grafischen Login Probleme ergeben, werfen Sie einen Blick auf Kapitel 10, *Suche und Beseitigung von Fehlern bei der Installation auf einem Intel- oder AMD-System*.

35.3.1. Zugriff auf Software-Repositorys mittels Befehlszeile aktivieren

Der übliche Weg zur Installation neuer Software auf einem Red Hat Enterprise Linux System führt über ein Software-Repository. Sie können mit Hilfe Ihrer Red Hat Network Subskription über das Internet auf die Red Hat Enterprise Linux Repositorys zugreifen, oder eine Red Hat Enterprise Linux Installations-DVD als Repository verwenden. Die Software, die Sie über Online-Repositorys beziehen können, ist aktueller als die auf einer Installations-DVD. Darüber hinaus ist die Konfiguration eines Red Hat Enterprise Linux Systems für den Zugriff auf Online-Repositorys im Allgemeinen einfacher als die Konfiguration des Systems zur Nutzung einer Installations-DVD als Repository, vorausgesetzt, Sie verfügen über eine verkabelte Netzwerkverbindung.

35.3.1.1. Zugriff auf Software-Repositorys über das Internet aktivieren

Wenn Sie während des Installationsvorgangs Ihre Red Hat Network Subskriptionsnummer angegeben haben, ist Ihr System bereits zum Zugriff auf Red Hat Enterprise Linux-Repositorys über das Internet konfiguriert. Demnach müssen Sie nur noch sicher stellen, dass Ihr System sich mit dem Internet verbinden kann. Falls Sie über eine vorhandene, verkabelte Netzwerkverbindung verfügen, ist dies recht einfach erledigt:

1. Wenn Sie nicht bereits Root sind, wechseln Sie zunächst zum **root**-Benutzerkonto:

   ```
   su -
   ```

2. Vergewissern Sie sich, dass das System an das Netzwerk angeschlossen ist. Beachten Sie, dass Ihr Netzwerk auch aus nur zwei Geräten bestehen kann — einem Computer und einem externen Modem/Router.
3. Führen Sie **system-config-network** aus. Das Tool zur Netzwerkkonfiguration startet und zeigt das Fenster **Aktion auswählen** an.
4. Wählen Sie **Gerätekonfiguration** und drücken die **Eingabe**-Taste. Das Netzwerkkonfigurationswerkzeug zeigt das Fenster **Ein Gerät wählen** mit einer Liste der Netzwerkschnittstellen auf Ihrem System. Die erste Schnittstelle heißt standardmäßig **eth0**.
5. Wählen Sie die zu konfigurierende Netzwerkschnittstelle und drücken die **Eingabe**-Taste. Das Netzwerkkonfigurationswerkzeug zeigt daraufhin das Fenster **Netzwerkkonfiguration**.
6. Sie können in diesem Fenster manuel eine statische IP-Adresse, ein Gateway und DNS-Server konfigurieren, oder aber all diese Felder leer lassen, um die Standardwerte zu übernehmen. Sobald Sie die gewünschte Konfiguration ausgewählt haben, klicken Sie auf **OK** und drücken die **Eingabe**-Taste. Das Netzwerkkonfigurationswerkzeug zeigt daraufhin wieder das Fenster **Ein Gerät auswählen** an.
7. Wählen Sie **Speichern** und drücken die **Eingabe**-Taste. Das Netzwerkkonfigurationswerkzeug zeigt daraufhin wieder das Fenster **Aktion auswählen** an.
8. Wählen Sie **Speichern & Beenden** und drücken die **Eingabe**-Taste. Das Netzwerkkonfigurationswerkzeug speichert Ihre Einstellungen und beendet.
9. Führen Sie **ifup *interface*** aus, wobei ***interface*** die Netzwerkschnittstelle bezeichnet, die Sie mit dem Netzwerkkonfigurationswerkzeug konfiguriert haben. Führen Sie demnach z.B. **ifup eth0** aus, um **eth0** zu starten.

Die Konfiguration von Internetverbindungen per Dial-Up oder Wireless ist komplizierter und geht über den Umfang dieses Handbuchs hinaus.

35.3.1.2. Verwendung einer Red Hat Enterprise Linux Installations-DVD als Software-Repository

Verwendung einer Red Hat Enterprise Linux Installations-DVD als Software-Repository, entweder in

Form eines physischen Datenträgers oder in Form einer ISO-Image-Datei.

1. Wenn Sie eine physische DVD verwenden, legen Sie diese in Ihren Computer ein.
2. Wenn Sie nicht bereits Root sind, wechseln Sie zunächst zum **root**-Benutzerkonto:

   ```
   su -
   ```

3. Erstellen Sie einen *Einhängepunkt* für das Repository:

   ```
   mkdir -p /path/to/repo
   ```

   wobei ***/path/to/repo*** ein Speicherort für das Repository ist, z.B. **/mnt/repo**
4. *Hängen* Sie die DVD an dem Einhängepunkt ein, den Sie eben erstellt haben. Wenn Sie einen physischen Datenträger verwenden, müssen Sie den *Gerätenamen* Ihres DVD-Laufwerks kennen. Sie können die Namen aller CD- oder DVD-Laufwerke auf Ihrem System mit Hilfe des Befehls **cat /proc/sys/dev/cdrom/info** einsehen. Das erste CD- oder DVD-Laufwerk auf dem System heißt in der Regel **sr0**. Sobald Sie den Gerätenamen kennen, können Sie die DVD einhängen:

   ```
   mount -r -t iso9660 /dev/device_name /path/to/repo
   ```

   Zum Beispiel: **mount -r -t iso9660 /dev/sr0 /mnt/repo**

   Wenn Sie eine ISO-Image-Datei eines Datenträgers verwenden, hängen Sie die Image-Datei folgendermaßen ein:

   ```
   mount -r -t iso9660 -o loop /path/to/image/file.iso /path/to/repo
   ```

   Zum Beispiel: **mount -r -o loop /home/root/Downloads/RHEL6-Server-i386-DVD.iso /mnt/repo**

   Beachten Sie, dass Sie nur dann eine Image-Datei einhängen können, wenn das Gerät, auf dem sich das Image befindet, ebenfalls eingehängt ist. Wenn das Image beispielsweise auf einer Festplatte liegt, die nicht automatisch beim Systemstart eingehängt wird, dann müssen Sie die Festplatte manuell einhängen, bevor Sie eine darauf gespeicherte Image-Datei einhängen können. Nehmen wir eine Festplatte an namens **/dev/sdb**, die nicht automatisch beim Systemstart eingehängt wird, auf deren ersten Partition eine Image-Datei in einem Verzeichnis namens **Downloads** abgelegt ist:

   ```
   mkdir /mnt/temp
   mount /dev/sdb1 /mnt/temp
   mkdir /mnt/repo
   mount -r -t iso9660 -o loop mount -r -o loop /mnt/temp/Downloads/RHEL6-Server-i386-DVD.iso /mnt/repo
   ```

   Falls Sie sich nicht sicher sind, ob ein Speichergerät eingehängt ist, führen Sie den **mount**-Befehl aus, um eine Liste aller aktuell eingehängten Geräte zu erhalten. Falls Sie sich beim Gerätenamen oder der Partitionsnummer eines Speichergeräts nicht sicher sind, führen Sie den **fdisk -l**-Befehl aus und identifizieren Sie das fragliche Gerät in der Ausgabe.
5. Erstellen Sie eine neue *Repository-Datei* im **/etc/yum.repos.d/**-Verzeichnis. Der Name dieser Datei ist unerheblich, solange sie auf **.repo** endet. So ist beispielsweise **dvd.repo** eine naheliegende Wahl.
   a. Wählen Sie einen Namen für die Repository-Datei und öffnen diese als neue Datei mit dem **vi**-Texteditor. Zum Beispiel:

```
vi /etc/yum.repos.d/dvd.repo
```

b. Drücken Sie die Taste **I**, um in den **insert**-Modus zu wechseln.

c. Geben Sie die Details des Repositorys an. Zum Beispiel:

```
[dvd]
baseurl=file:///mnt/repo/Server
enabled=1
gpgcheck=1
gpgkey=file:///etc/pki/rpm-gpg/RPM-GPG-KEY-redhat-release
```

Der Name des Repositorys wird in eckigen Klammern angegeben — in diesem Beispiel ist das **[dvd]**. Der Name ist zwar nicht wichtig, dennoch ist es hilfreich, einen aussagekräftigen Namen zu wählen.

Die Zeile, welche die **baseurl** spezifiziert, sollte den Pfad zum Einhängepunkt enthalten, den Sie zuvor erstellt haben, gefolgt von **/Server** für eine Red Hat Enterprise Linux Server-Installations-DVD, oder von **/Client** für eine Red Hat Enterprise Linux Client-Installations-DVD.

d. Drücken Sie die **Esc**-Taste, um den **insert**-Modus zu verlassen.

e. Tippen Sie **:wq** und drücken dann die **Eingabe**-Taste, um die Datei zu speichern und den **vi**-Texteditor zu beenden.

f. Nachdem Sie die Installation oder Aktualisierung von Software von der DVD abgeschlossen haben, löschen Sie das zu diesem Zweck erstellte Repository.

Kapitel 36. Systemwiederherstellung

Wenn Probleme auftreten, gibt es auch immer Möglichkeiten, diese zu lösen. Dazu ist es jedoch erforderlich, dass Sie das System gut kennen. In diesem Kapitel wird beschrieben, wie Sie Rettungsmodi und Einzelbenutzermodi starten können und wo Sie Ihr eigenes Wissen einsetzen können, um Schäden am System zu beheben.

36.1. Rettungsmodus

36.1.1. Häufige Probleme

Üblicherweise ist der Rettungsmodus aus den folgenden Gründen erforderlich:

- Es ist Ihnen nicht möglich, Red Hat Enterprise Linux normal zu booten (Runlevel 3 oder 5).
- Es traten Probleme mit der Hardware oder der Software auf, und Sie möchten wichtige Dateien von der Festplatte Ihres Systems entfernen.
- Sie haben das Root-Passwort vergessen.

36.1.1.1. Sie können Red Hat Enterprise Linux nicht booten

Dieses Problem lässt sich häufig darauf zurückführen, dass ein anderes Betriebssystem installiert wurde, nachdem Sie Red Hat Enterprise Linux installiert haben. Es gibt Betriebssysteme, die davon ausgehen, dass kein anderes Betriebssystem auf Ihrem Computer vorhanden ist, und überschreiben daher den Master-Boot-Record (MBR), der jedoch den GRUB-Bootloader enthält. Wird der Bootloader überschrieben, kann Red Hat Enterprise Linux nicht gebootet werden. Die einzige Abhilfe ist hier der Rettungsmodus und die Neukonfiguration des Bootloaders.

Weiterhin tritt häufig folgendes Problem auf: Sie benutzen ein Tool zur Partitionierung, um eine Partition in der Größe anzupassen oder erstellen nach der Installation eine neue Partition auf dem freien Speicherplatz, wodurch sich die Reihenfolge Ihrer Partitionen verändert. Wenn sich jedoch die Partitionszahl der Partition `/` ändert, findet der Bootloader sie nicht mehr, wenn er die Partition einhängen will. Dieses Problem können Sie lösen, indem Sie in den Rettungsmodus booten und die Datei **`/boot/grub/grub.conf`** abändern.

Anleitungen zur Neuinstallation des GRUB-Bootloaders aus einer Rettungsumgebung heraus finden Sie unter Abschnitt 36.1.2.1, „Neuinstallation des Bootloaders“.

36.1.1.2. Probleme mit Hardware/Software

In diese Kategorie fallen eine Vielzahl verschiedener Situationen. Zwei Beispiele sind Fehler der Festplatten oder das Angeben eines ungültigen root-Gerätes oder Kernels in der Bootloader-Konfigurationsdatei. Tritt einer dieser beiden Fehler auf, können Sie Red Hat Enterprise Linux unter Umständen nicht booten. Wenn Sie jedoch in einen der Rettungsmodi booten können, können Sie das Problem eventuell lösen oder zumindest Kopien der wichtigsten Dateien erstellen.

36.1.1.3. Root-Passwort

Was können Sie tun, wenn Sie das Root-Passwort vergessen haben? Um ein anderes Passwort zu erstellen, booten Sie in den Rettungsmodus oder Einzelbenutzermodus und verwenden den Befehl **`passwd`**, um das Root-Passwort neu zu setzen.

36.1.2. In den Rettungsmodus booten

Der Rettungsmodus ermöglicht es Ihnen, eine kleine Red Hat Enterprise Linux Umgebung vollständig von CD-ROM oder einer anderen Methode anstelle der Festplatte zu booten.

Wie der Name schon sagt, dient der Rettungsmodus dazu, etwas zu retten. Während des normalen Betriebs verwendet Ihr Red Hat Enterprise Linux System Dateien, die auf der Festplatte Ihres Systems gespeichert sind — um Programme auszuführen, Dateien zu speichern u.v.m.

Es kann jedoch vorkommen, dass Sie, dadurch dass Red Hat Enterprise Linux nicht vollständig funktionsfähig ist, keinen Zugriff auf die Dateien Ihrer Festplatte erhalten. Der Rettungsmodus ermöglicht es Ihnen, auch dann auf diese Dateien zuzugreifen, wenn Red Hat Enterprise Linux nicht von der entsprechenden Festplatte ausgeführt werden kann.

Um in den Rettungsmodus zu booten, müssen Sie in der Lage sein, das System mit Hilfe einer der folgenden Methoden [12] zu booten:

- Booten des Systems von einer Boot-CD-ROM oder -DVD.
- Booten des Systems von einem anderen Installations-Boot-Medium, wie beispielsweise einem USB-Flashgerät.
- Booten des Systems von der Red Hat Enterprise Linux Installations-DVD.

Sobald Sie mit einer dieser Methoden gebootet haben, geben Sie das Schlüsselwort **rescue** als Kernel-Parameter an. Für ein x86-System geben Sie beispielsweise den folgenden Befehl an der Installations-Boot-Eingabeaufforderung ein:

```
linux rescue
```

Falls Ihr System den Treiber eines Drittanbieters benötigt, die auf einem *Treiber-Datenträger* zum Booten bereitgestellt wird, so laden Sie den Treiber mit der zusätzlichen Option **dd**:

```
linux rescue dd
```

Weitere Informationen zur Verwendung eines Treiber-Datenträgers zum Zeitpunkt des Bootvorgangs finden Sie unter Abschnitt 6.3.3, „Verwenden Sie eine Boot-Option, um einen Datenträger zur Treiberaktualisierung anzugeben“ für x86 Syteme oder Abschnitt 13.3.3, „Verwenden Sie eine Boot-Option, um einen Datenträger zur Treiberaktualisierung anzugeben“ für POWER-Systeme.

Hindert ein Treiber, der Teil der Red Hat Enterprise Linux 6 Distribution ist, das System am Booten, so setzen Sie diesen Treiber mit der **rdblacklist**-Option auf die Blacklist. Um zum Beispiel ohne den *foobar*-Treiber in den Rettungsmodus zu booten, führen Sie Folgendes aus:

```
linux rescue rdblacklist=foobar
```

Sie müssen dann ein paar grundlegende Fragen, wie zum Beispiel nach der zu verwendenden Sprache, beantworten. Sie werden außerdem danach gefragt, wo sich ein gültiges Rettungs-Image befindet. Wählen Sie **Lokale CD-ROM**, **Festplatte**, **NFS-Image**, **FTP** oder **HTTP**. Der ausgewählte Ort muss einen gültigen Installationsbaum enthalten, und dieser muss für die gleiche Version von Red Hat Enterprise Linux sein wie der von dem Red Hat Enterprise Linux Datenträger, von dem sie gebootet haben. Wenn Sie eine Boot-CD-ROM oder einen anderen Datenträger zum Starten des Rettungsmodus verwendet haben, muss der Installationsbaum vom gleichem Baum wie das davon erstellte Medium sein. Weitere Informationen zum Erstellen eines Installationsbaums auf einer Festplatte, NFS-Server, FTP-Server oder HTTP-Server finden Sie in einem vorherigen Abschnitt dieses Handbuchs.

Wenn Sie ein Rescue-Image ausgewählt haben, das keine Netzwerkverbindung erfordert, werden Sie gefragt, ob Sie eine Netzwerkverbindung herstellen wollen oder nicht. Eine Netzwerkverbindung ist dann sinnvoll, wenn Sie z.B. Dateien auf einem anderen Computer sichern wollen oder RPM-Pakete von einem gemeinsamen Netzwerk installieren möchten.

Die folgende Meldung wird angezeigt:

> Die Rettungs-Umgebung wird nun versuchen, Ihre Linux-Installation zu finden und sie im Verzeichnis /mnt/sysimage zu einzuhängen. Anschließend können Sie alle für Ihr System notwendigen Änderungen vornehmen. Wenn Sie fortfahren möchten, wählen Sie 'Weiter'. Sie können Ihre Dateisysteme auch im schreibgeschützten (read-only) Modus statt im Lese- und Schreibmodus einhängen. Wählen Sie in diesem Fall 'Nur-Lesen'. Wenn dieser Prozess fehlschlägt, können Sie 'Überspringen' wählen. Auf diese Weise wird dieser Schritt übersprungen und es wird direkt eine Befehls-Shell angezeigt.

Wenn Sie **Fortfahren** wählen, wird versucht, Ihr Dateisystem unter dem Verzeichnis **/mnt/sysimage** einzuhängen. Falls eine Partition nicht einhängt werden kann, werden Sie darüber informiert. Wenn Sie **Schreibgeschützt** auswählen, wird versucht, das Dateisystem im Verzeichnis **/mnt/sysimage** im schreibgeschützten Modus einzuhängen. Wenn Sie **Überspringen** wählen, wird Ihr Dateisystem nicht eingehängt. Wählen Sie **Überspringen**, wenn Sie denken, dass Ihr Dateisystem defekt ist.

Wenn sich Ihr System dann im Rettungsmodus befindet, erscheint eine Eingabeaufforderung auf der VC (virtuelle Konsole) 1 und der VC 2 (verwenden Sie die Tastenkombination **Strg**-**Alt**-**F1**, um auf VC 1 Zugriff zu erhalten und die Tastenkombination **Strg**-**Alt**-**F2**, um auf VC 2 Zugriff zu erhalten):

```
sh-3.00b#
```

Wenn Sie **Fortfahren** gewählt haben, um Ihre Partitionen automatisch einzuhängen, und diese erfolgreich eingehängt wurden, befinden Sie sich im Einzelbenutzermodus.

Auch wenn Ihr Dateisystem eingehängt ist, ist die standardmäßig eingehängte Root-Partition während des Rettungsmodus eine temporäre Root-Partition und nicht die Root-Partition des Dateisystems, die im normalen Benutzermodus (Runlevel 3 oder 5) verwendet wird. Wenn Sie das Einhängen Ihres Dateisystems ausgewählt haben und dies erfolgreich war, können Sie die Root-Partition der Umgebung des Rettungsmodus in die Root-Partition Ihres Dateisystems ändern, indem Sie folgenden Befehl ausführen:

```
chroot /mnt/sysimage
```

Dies kann hilfreich sein, wenn Sie Befehle wie **rpm** eingeben, da hierbei Ihre Root-Partition als **/** eingehängt sein muss. Wenn Sie die Chroot-Umgebung verlassen wollen, geben Sie den Befehl **exit** ein, um damit zur Eingabeaufforderung zurückzukehren.

Wenn Sie **Überspringen** gewählt haben, können Sie trotzdem versuchen, eine Partition oder einen LVM2 logischen Datenträger von Hand im Rettungsmodus einzuhängen, indem Sie ein Verzeichnis wie ***/foo*** erstellen und den folgenden Befehl eingeben:

```
mount -t ext4 /dev/mapper/VolGroup00-LogVol02 /foo
```

Im oben aufgeführten Befehl handelt es sich bei ***/foo*** um ein Verzeichnis, das Sie erstellt haben, und bei ***/dev/mapper/VolGroup00-LogVol02*** um den LVM2 logischen Datenträger, den Sie einhängen möchten. Wenn die Partition vom Typ **ext2** oder **ext3** ist, ersetzen Sie **ext4** durch **ext2** bzw. **ext3**.

Wenn Sie die Namen aller physischen Partitionen nicht kennen, geben Sie den folgenden Befehl ein, um diese aufzulisten:

```
fdisk -l
```

Wenn Sie die Namen aller LVM2 physischen Datenträger nicht kennen, geben Sie die folgenden Befehle ein, um diese aufzulisten:

```
pvdisplay
```

```
vgdisplay
```

```
lvdisplay
```

Von der Eingabeaufforderung aus können zahlreiche nützliche Befehle aufgerufen werden, darunter:

- **ssh**, **scp** und **ping**, falls das Netzwerk aktiviert wurde
- **dump** und **restore** für Benutzer mit Bandgeräten
- **parted** und **fdisk** für die Verwaltung von Partitionen
- **rpm** für das Installieren oder Aktualisieren von Software
- **vi** zum Bearbeiten von Textdateien

36.1.2.1. Neuinstallation des Bootloaders

In vielen Fällen kann der GRUB-Bootloader aus Versehen gelöscht, beschädigt oder durch andere Betriebssysteme ersetzt worden sein.

Die folgenden Schritte erläutern detailliert, wie GRUB neu im Master-Boot-Record installiert wird:

- Booten Sie das System von einem Installations-Boot-Medium.
- Geben Sie **linux rescue** an der Installations-Boot-Eingabeaufforderung ein, um die Rescue-Umgebung zu starten.
- Geben Sie **chroot /mnt/sysimage** ein, um die Root-Partition einzuhängen.
- Geben Sie **/sbin/grub-install *bootpart*** ein, um den GRUB-Bootloader neu zu installieren, wobei ***bootpart*** die Boot-Partition ist (normalerweise /dev/sda).
- Überprüfen Sie die Datei **/boot/grub/grub.conf**, da möglicherweise zusätzliche Einträge benötigt werden, damit GRUB zusätzliche Betriebssysteme ansteuern kann.
- Starten Sie das System neu.

36.1.3. Booten in den Einzelbenutzermodus

Einer der Vorteile des Einzelbenutzer-Modus ist, dass Sie keine Boot-CD-ROM benötigen. Allerdings steht Ihnen nicht die Option zur Verfügung, die Dateisysteme schreibgeschützt (read-only) oder überhaupt nicht einzuhängen.

Wenn Ihr System zwar bootet, die Anmeldung im System jedoch nicht möglich ist, versuchen Sie den Einzelbenutzermodus.

Im Einzelbenutzermodus bootet Ihr Computer in Runlevel 1. Ihre lokalen Dateisysteme werden eingehängt, Ihr Netzwerk wird jedoch nicht aktiviert. Sie benötigen eine Shell zur Systemwartung. Im Gegensatz zum Rettungsmodus versucht der Einzelbenutzermodus, die Dateisysteme automatisch einzuhängen. *Benutzen Sie den Einzelbenutzermodus nicht, wenn Ihr Dateisystem nicht erfolgreich eingehängt werden kann*. Sie können den Einzelbenutzermodus nicht verwenden, wenn die Konfiguration des Runlevel 1 auf Ihrem System fehlerhaft ist.

Falls Sie auf einem x86-System GRUB verwenden, gehen Sie folgendermaßen vor, um in den Einzelbenutzermodus zu booten:

1. Wenn der GRUB Splash-Bildschirm beim Hochfahren des Systems erscheint, können Sie beliebige Taste drücken, um in das GRUB-Menü zu gelangen.
2. Wählen Sie **Red Hat Enterprise Linux** mit der Kernel-Version, die Sie booten möchten, und geben Sie **a** zum Anfügen einer Zeile ein.
3. Gehen Sie zum Zeilenende und geben Sie **single** als ein separates Wort ein (drücken Sie auf die **Leertaste** und geben dann **single** ein). Beenden Sie den Modus mit **Enter**.

36.1.4. Booten in den Rettungsmodus

Im Rettungsmodus wird nur eine kleinstmögliche Umgebung gebootet. Das Root-Dateisystem wird schreibgeschützt (read-only) eingehängt und praktisch nichts ist eingerichtet. Der Hauptvorteil des Rettungsmodus gegenüber dem Einzelbenutzer-Modus besteht darin, dass die **init**-Dateien nicht geladen werden. Wenn **init** beschädigt ist, oder nicht funktioniert, können Sie immer noch Dateisysteme einhängen, um Daten, die während einer Neuinstallation verloren gingen, zu retten.

Um in den Rettungsmodus zu booten, verwenden Sie dieselbe Methode, wie für den Einzelbenutzermodus unter Abschnitt 36.1.3, „Booten in den Einzelbenutzermodus“ beschrieben, mit einem kleinen Unterschied: Ersetzen Sie das Schlüsselwort **single** durch das Schlüsselwort **emergency**.

36.2. Rettungsmodus auf POWER-Systemen

Sie können die Installationsdatenträger im Rettungsmodus verwenden, falls Ihr System nicht booten sollte. Der Rettungsmodus gibt Ihnen Zugriff auf die Plattenpartitionen Ihres Systems, sodass Sie alle notwendigen Änderungen vornehmen können, um Ihre Installation zu retten.

Nach dem Bildschirm zur Sprachauswahl (Abschnitt 15.2, „Auswahl der Sprache“) versucht das Installationsprogramm, die Plattenpartitionen auf Ihrem System einzuhängen. Anschließend wird eine Shell-Eingabeaufforderung angezeigt, an der Sie die notwendigen Änderungen vornehmen können. Zu den Änderungen kann z.B. das Ablegen des Kernels und der Befehlszeile in den IPL-Quellcode gehören, wie im Abschnitt über den Abschluss der Installation (Abschnitt 16.21, „Installation abgeschlossen“) beschrieben.

Wenn Sie alle Änderungen durchgeführt haben, können Sie die Shell durch Eingabe von **exit 0** beenden. Dies hat einen Neustart von der C Seite zur Folge. Um von der A oder B Seite neu zu starten, oder vom *NWSSTG sollten Sie das System aushängen (vary off) anstatt die Shell zu beenden.

36.2.1. Spezielle Überlegungen beim Zugriff auf die SCSI-Dienstprogramme vom Rettungsmodus aus

Wenn Ihr System native DASD-Platten verwendet, kann es notwendig werden, vom Rettungsmodus aus auf die SCSI-Dienstprogramme zuzugreifen. Diese befinden sich auf der Treiber-CD. Die Treiber-CD kann nicht vom Rettungsmodus aus eingehängt werden, solange nicht bestimmte Schritte durchgeführt werden. Diese Schritte sind unten angegeben.

Wenn Ihr Linux-System ein zweites CD-ROM Laufwerk besitzt, können Sie die Treiber-CD im zweiten Laufwerk einhängen.

Wenn Sie lediglich ein CD-ROM Laufwerk haben, müssen Sie via NFS booten. Folgen Sie dabei diesen Schritten:

1. Booten Sie von der CD-ROM mit dem Befehl **linux rescue askmethod**. Dies erlaubt es Ihnen, NFS manuell als Quelle Ihres Rettungsmediums auszuwählen (anstelle des standardmäßigen CD-ROM-Laufwerks).

2. Kopieren Sie die erste Installations-CD auf ein Dateisystem eines anderen Linux Systems.
3. Machen Sie diese Kopie der Installations-CD über NFS oder FTP verfügbar.
4. Hängen Sie das zu rettende System aus (vary off) oder fahren Sie dieses herunter. Setzen Sie dessen IPL-Parameter, wie zum Booten der Installations-CD im Rettungsmodus beschrieben, mit dem einzigen Unterschied, dass die IPL-Quelle auf die Kopie von **`boot.img`** auf Ihrem IFS zeigen muss (aus Schritt 1, oben).
5. *Stellen Sie sicher, dass sich der Installationsdatenträger nicht in Ihrem DVD-Laufwerk befindet.*
6. Führen Sie einen IPL des Linux-Systems aus.
7. Folgen Sie den Anweisungen in der Eingabeaufforderung, wie in Abschnitt 36.2, „Rettungsmodus auf POWER-Systemen“ beschrieben. Eine weitere Eingabeaufforderung für die Installationsquelle erscheint. Wählen Sie NFS bzw. FTP (je nachdem, was zutrifft) aus und stellen den anschließenden Konfigurationsbildschirm fertig.
8. Wenn das Linux-System in den Rettungsmodus gebootet wurde, ist das CD-ROM Laufwerk verfügbar und Sie können das Treibermedium einhängen, um auf die SCSI-Dienstprogramme zuzugreifen.

36.3. Verwendung des Rettungsmodus zur Fehlerbehebung oder Problemumgehung bei Treiberproblemen

Ein fehlerhafter oder ganz fehlender Treiber kann den normalen Bootvorgang eines Systems verhindern. Der Rettungsmodus bietet eine Umgebung, in der Sie einen Treiber hinzufügen, entfernen oder ersetzen können, selbst wenn das System nicht bootet. Wir empfehlen die Verwendung des **RPM**-Paketmanagers wann immer möglich, um fehlerhafte Treiber zu entfernen oder aktualisierte oder fehlende Treiber hinzuzufügen. Falls Sie aus irgendeinem Grund einen fehlerhaften Treiber nicht entfernen können, so können Sie den Treiber stattdessen *blacklist*en, und der Treiber wird zum Boot-Zeitpunkt nicht geladen.

Beachten Sie bitte, dass bei der Installation eines Treibers von einer Treiber-Disk letztere alle initramfs-Images am System aktualisiert, um diesen Treiber zu verwenden. Hindert ein Problem mit einem Treiber ein System am Booten, so können Sie sich nicht auf das Booten des Systems von einem anderen initramfs-Image verlassen.

36.3.1. Verwendung von RPM zur Hinzufügung, Entfernung oder Ersetzung eines Treibers

Im Rettungsmodus können Sie **RPM** zur Installation, Entfernung oder Aktualisierung von Paketen vom installierten System verwenden, selbst wenn Sie das installierte System nicht gebootet haben. Zur Entfernung eines fehlerhaften Treibers:

1. Booten Sie das System mit dem **`linux rescue`**-Befehl an der Eingabeaufforderung in den Rettungsmodus oder mit dem **`linux rescue dd`**-Befehl, falls Sie den Treiber eines Drittanbieters von einer Treiber-Disc laden müssen. Folgen Sie den Anweisungen in Abschnitt 36.1.2, „In den Rettungsmodus booten“ und wählen Sie *nicht* die schreibgeschützte (read-only) Einhängung des Systems.
2. Ändern Sie das root-Verzeichnis zu **`/mnt/sysimage/`**:

```
chroot /mnt/sysimage/
```

3. Verwenden Sie den **`rpm -e`**-Befehl zur Entfernung des Treiberpakets. Um zum Beispiel das *kmod-foobar*-Treiberpaket zu entfernen, führen Sie Folgendes aus:

```
rpm -e kmod-foobar
```

4. Verlassen Sie die chroot-Umgebung:

```
exit
```

Die Installation eines Treibers ist ein ähnlicher Vorgangs, aber das den Treiber enthaltende RPM-Paket muss auf dem System verfügbar sein.

1. Booten Sie das System mit dem **linux rescue**-Befehl an der Eingabeaufforderung in den Rettungsmodus oder mit dem **linux rescue dd**-Befehl, falls Sie den Treiber eines Drittanbieters von einer Treiber-Disc laden müssen. Folgen Sie den Anweisungen in Abschnitt 36.1.2, „In den Rettungsmodus booten“ und wählen Sie *nicht* die schreibgeschützte (read-only) Einhängung des Systems.
2. Machen Sie das den Treiber enthaltende RPM-Paket verfügbar. Hängen Sie z.B. eine CD oder ein USB-Flash-Laufwerk ein und kopieren Sie das RPM-Paket an einen Speicherort Ihrer Wahl unter **/mnt/sysimage/**, zum Beispiel: **/mnt/sysimage/root/drivers/**.
3. Ändern Sie das root-Verzeichnis zu **/mnt/sysimage/**:

```
chroot /mnt/sysimage/
```

4. Verwenden Sie den **rpm -ivh**-Befehl zur Installation des Treiberpakets. Um etwa das *kmod-foobar*-Treiberpaket von **/root/drivers/** zu installieren, führen Sie aus:

```
rpm -ivh /root/drivers/kmod-foobar-1.2.04.17.el6.i686
```

   Beachten Sie, dass **/root/drivers/** in dieser chroot-Umgebung **/mnt/sysimage/root/drivers/** in der ursprünglichen Rettungsumgebung ist.

Wenn Sie mit der Entfernung und Installation der Treiber fertig sind, booten Sie das System erneut.

36.3.2. Blacklisting eines Treibers

Wie in Abschnitt 36.1.2, „In den Rettungsmodus booten“ beschrieben führt die **rdblacklist**-Kernel-Option zum *Blacklisting* eines Treibers zum Boot-Zeitpunkt. Um den Treiber auch bei zukünftigen Boot-Vorgängen zu blacklisten, fügen Sie die **rdblacklist**-Option zu der Zeile in **/boot/grub/grub.conf**, die Ihren Kernel beschreibt, hinzu. Um den Treiber bei der Einhängung des root-Geräts zu blacklisten, fügen Sie einen Blacklist-Eintrag in einer Datei unter **/etc/modprobe.d/** hinzu.

1. Booten Si das System mit dem **linux rescue rdblacklist=*name_of_driver***-Befehl in den Rettungsmodus, wobei ***name_of_driver*** der Treiber ist, für den das Blacklisting erfolgen soll. Folgen Sie den Anweisungen in Abschnitt 36.1.2, „In den Rettungsmodus booten“ und wählen Sie *nicht* die schreibgeschützte (read-only) Einhängung des Systems.
2. Öffnen Sie die **/mnt/sysimage/boot/grub/grub.conf**-Datei mit dem **vi**-Texteditor:

```
vi /mnt/sysimage/boot/grub/grub.conf
```

3. Identifizieren Sie den Standard-Kernel, mit dem das System gebootet wird. Jeder Kernel ist in der **grub.conf**-Datei mit einer Gruppe von Zeilen festgelegt, die mit **title** beginnt. Der Standardkernel wird durch den ***default***-Parameter in der Nähe des Anfangs der Datei festgelegt. Ein Wert von **0** bezieht sich auf den in der ersten Zeilengruppe beschriebenen Kernel, ein Wert

von **1** bezieht sich auf einen in der zweiten Gruppe beschriebenen Kernel und höhere Werte beziehen sich auf nachfolgende Kernels.

4. Bearbeiten Sie die **kernel**-Zeile der Gruppe, damit diese die Option **rdblacklist=*name_of_driver*** enthält, wobei ***name_of_driver*** der Name des Treibers ist, für den ein Blacklisting erfolgen soll. Um etwa ein Blacklisting des Treibers namens **foobar** durchzuführen:

```
kernel /vmlinuz-2.6.32-71.18-2.el6.i686 ro root=/dev/sda1 rhgb quiet
rdblacklist=foobar
```

5. Speichern Sie die Datei und verlassen Sie **vi**.
6. Erstellen Sie eine neue Datei unter **/etc/modprobe.d/**, die den Befehl **blacklist *name_of_driver*** enthält. Geben Sie der Datei einen deskriptiven Namen, der Ihnen das zukünftige Auffinden derselben erleichtert, und verwenden Sie die Dateinamenerweiterung **.conf**. Um etwa den Treiber **foobar** weiterhin zu blacklisten, wenn das root-Gerät eingehängt ist, führen Sie Folgendes aus:

```
echo "blacklist foobar" >> /mnt/sysimage/etc/modprobe.d/blacklist-
foobar.conf
```

7. Booten Sie das System erneut. Sie müssen **rdblacklist** bis zur nächsten Aktualisierung des Standard-Kernels nicht mehr manuell als eine Kernel-Option bereitstellen. Falls Sie den Standardkernel aktualisieren, ehe das Problem mit dem Treiber behoben ist, so müssen Sie **grub.conf** erneut bearbeiten, um sicherzustellen, dass der fehlerhafte Treiber nicht zum Boot-Zeitpunkt geladen wird.

[12] Werfen Sie einen Blick auf die ersten Abschnitte dieses Handbuchs für weitere Details

Kapitel 37. Aktualisieren des vorhandenen Systems

Red Hat unterstützt keine Aktualisierung von älteren Hauptversionen

Red Hat unterstützt keine Aktualisierungen zwischen Hauptversionen von Red Hat Enterprise Linux. Eine Hauptversion ist gekennzeichnet durch eine ganzzahlige Änderung der Versionsnummer. Red Hat Enterprise Linux 5 und Red Hat Enterprise Linux 6 sind zum Beispiel beides Hauptversionen von Red Hat Enterprise Linux.
In-Place-Aktualisierungen über mehrere Haupt-Releases hinweg sichern nicht alle Systemeinstellungen, Dienste oder angepasste Konfigurationen. Aus diesem Grund rät Red Hat dringend zu Neuinstallationen beim Aktualisieren von einer Haupt-Version auf eine andere.

Auch wenn Upgrades von Red Hat Enterprise Linux 5 technisch möglich sind, empfehlen wir Ihnen aus Konsistenzgründen, Ihre Daten als Backup zu sichern und diese Version von Red Hat Enterprise Linux 6 über die vorherige Version von Red Hat Enterprise Linux zu installieren.

Beim Upgrade Ihres Systems werden aktualisierte Versionen der Pakete installiert, die derzeit auf Ihrem System vorhanden sind.

Der Upgrade-Prozess speichert bestehende Konfigurationsdateien durch eine Umbenennung mit der Dateierweiterung **`.rpmsave`**. (z.B. **`sendmail.cf.rpmsave`**). In der Protokolldatei **`/root/upgrade.log`** werden außerdem alle Vorgänge aufgezeichnet.

Berücksichtigen Sie jedoch folgende Einschränkungen, ehe Sie sich für ein Upgrade Ihres Systems entscheiden:

- Es kann vorkommen, dass Konfigurationsdateien individueller Pakete im Zuge eines Upgrades nicht mehr funktionieren, falls es Änderungen in den verschiedenen Formaten von Konfigurationsdateien und -layouts gegeben hat.
- Wenn Sie eines von Red Hats anderen Produkten (wie z.B. die Cluster Suite) installiert haben, so muss dieses eventuell nach Beendigung des Red Hat Enterprise Linux Upgrades von Hand aktualisiert werden.
- Es besteht die Möglichkeit, dass Applikationen Dritter oder ISV-Applikationen nach dem Upgrade nicht einwandfrei arbeiten.

Prozedur 37.1. Aktualisieren Ihres Systems

1. Bringen Sie Ihr System mit Hilfe des RHN auf den neuesten Stand.
2. Führen Sie ein Backup wichtiger Daten im System durch.
3. Starten Sie das System von einer Red Hat Enterprise Linux 6 Installations-DVD oder einem minimalen Boot-Medium neu.
4. Drücken Sie die **Esc**-Taste während der ersten 60 Sekunden, um auf die **`boot:`** -Eingabeaufforderung zuzugreifen.
5. Geben Sie die Kernel-Option **`linux upgradeany`** beim **`boot:`** -Prompt ein.
6. Fahren Sie mit der normalen Installation fort wie in Kapitel 9, *Installation mit Anaconda* für die x86 Architektur, Kapitel 16, *Installation mit Anaconda* für die POWER-Architektur und Kapitel 23, *Installationsphase 3: Installation mit Anaconda* für IBM System z beschrieben, bis Sie zu einem Dialog gelangen, der Sie darüber informiert, dass **`Mindestens eine bestehende Installation auf Ihrem System gefunden`** wurde.
7. Folgen Sie den Anweisungen in Abschnitt 9.12, „Ein bestehendes System aktualisieren“ für die x86 Architektur, Abschnitt 16.14, „Ein bestehendes System aktualisieren“ für die POWER-

Architektur und Abschnitt 23.12, „Ein bestehendes System aktualisieren“ für System z, als ob Sie Aktualisierungen zwischen Nebenversionen durchführen würden.

Einige der aktualisierten Pakete erfordern möglicherweise die Installation anderer Pakete, um einwandfrei zu funktionieren. Wenn Sie die Liste der zu aktualisierenden Pakete individuell anpassen möchten, ist es möglicherweise erforderlich, dass Sie Abhängigkeitsprobleme lösen. Ansonsten werden diese Abhängigkeiten vom Aktualisierungsprozess automatisch berücksichtigt, wobei es jedoch vorkommen kann, dass eventuell zusätzliche Pakete installiert werden müssen, die nicht auf Ihrem System vorhanden sind.

Je nachdem, wie Sie Ihr System partitioniert haben, ist es möglich, dass das Upgrade-Programm Sie zur Hinzufügung einer zusätzlichen Swap-Datei auffordert. Findet das Upgrade-Programm keine Swap-Datei, die doppelt so groß wie Ihr RAM ist, so fragt es Sie, ob Sie eine neue Swap-Datei hinzufügen möchten. Lesen Sie hierzu die Empfehlungen in Abschnitt 9.15.5, „Empfohlenes Partitionsschema“ für x86-Systeme, Abschnitt 16.17.5, „Empfohlenes Partitionsschema“ für POWER-Systeme oder die Ressourcen für System z, die in Abschnitt 23.15.5, „Empfohlenes Partitionsschema“ aufgeführt sind, um zu bestimmen, ob Sie Swap-Space hinzufügen sollten.

Kapitel 38. Abmeldung von RHN-Berechtigungsplattformen

Falls Sie sich bei einer Red Hat Network Berechtigungsplattform angemeldet haben (siehe Abschnitt 34.2.3, „Server auswählen“), aber die falsche Plattform ausgewählt haben oder Ihre Registrierung aus anderen Gründen löschen müssen, wählen Sie unter folgenden Möglichkeiten:

- Für eine RHN Classic Registrierung auf dem Rechner löschen Sie die Datei **`/etc/sysconfig/rhn/systemid`**
- Für eine RHN Classic oder Satellite Registrierung auf dem Server, suchen Sie das System im **`Systems`**-Reiter und löschen Sie das Profil.
- Für eine RHN zertifikatsbasierte Registrierung auf dem Rechner führen Sie den Befehl **`subscription-manager unregister`** aus.

Kapitel 39. Entfernen von Red Hat Enterprise Linux von x86-basierten Systemen

Diese Anweisungen können zu Datenverlust führen!

Falls Sie einige Daten von Red Hat Enterprise Linux behalten möchten, sichern Sie diese, bevor Sie fortfahren. Schreiben Sie diese Daten auf CD, DVD, eine externe Festplatte oder ein anderes Speichergerät.
Sichern Sie vorsichtshalber auch Daten von anderen Betriebssystemen, die auf Ihrem System installiert sind. Fehler können immer mal passieren, und können schlimmstenfalls zu einem totalen Datenverlust führen.
Falls Sie Daten von Red Hat Enterprise Linux sichern, die später in einem anderen Betriebssystem wieder verwendet werden sollen, stellen Sie sicher, dass das andere Betriebssystem von diesem Speichergerät oder -medium lesen kann. Beispielsweise ist Microsoft Windows ohne zusätzliche Software von Drittanbietern nicht dazu in der Lage, eine externe Festplatte zu lesen, die Sie mit Red Hat Enterprise Linux zur Verwendung des ext2-, ext3- oder ext4-Dateisystems formatiert haben.

Um Red Hat Enterprise Linux von Ihrem x86-basierten System zu deinstallieren, müssen Sie die Red Hat Enterprise Linux Bootloader-Information von Ihrem Master Boot Record (MBR) entfernen und alle Partitionen löschen, die das Betriebssystem enthalten. Die Methode für das Entfernen von Red Hat Enterprise Linux von Ihrem Computer unterscheidet sich abhängig davon, ob Red Hat Enterprise das einzige installierte Betriebssystem auf dem Computer ist, oder ob der Computer für den Dualboot von Red Hat Enterprise Linux und einem anderen Betriebssystem konfiguriert ist.

Diese Anleitungen können nicht alle möglichen Computer-Konfigurationen abdecken. Falls Ihr Computer zum Booten von drei oder mehr Betriebssystemen konfiguriert wurde oder ein sehr speziell angepasstes Partitionsschema aufweist, betrachten Sie die folgenden Abschnitte als allgemeinen Leitfaden zum Entfernen von Partitionen mit den angegebenen Tools. In diesen Fällen müssen Sie sich zudem mit der Konfiguration Ihres gewählten Bootloaders vertraut machen. Unter Anhang E, *Der GRUB-Bootloader* finden Sie eine allgemeine Einleitung zum Thema, weiterführende Informationen würden jedoch über den Rahmen dieses Dokuments hinausgehen.

Veraltete Versionen von Microsoft Betriebssystemen

Fdisk, das in MS-DOS und Microsoft Windows integrierte Tool zur Festplattenpartitionierung, ist nicht dazu in der Lage, die von Red Hat Enterprise Linux verwendeten Dateisysteme zu entfernen. MS-DOS und Windows-Versionen vor Windows XP (mit Ausnahme von Windows 2000) besitzen kein anderes Mittel zum Löschen oder Verändern von Partitionen. Siehe Abschnitt 39.3, „Ersetzen von Red Hat Enterprise Linux durch MS-DOS oder veraltete Versionen von Microsoft Windows“ für alternative Methoden zum Löschen, die mit MS-DOS und diesen Windows-Versionen genutzt werden können.

39.1. Red Hat Enterprise Linux ist das einzige Betriebssystem auf dem Computer

Wenn Red Hat Enterprise Linux das einzige Betriebssystem auf Ihrem Computer ist, verwenden Sie das Installationsmedium des neuen Betriebssystems, um Red Hat Enterprise Linux zu entfernen. Beispiele für Installationsmedien sind u.a. die Windows XP Installations-CD, Windows Vista Installations-DVD oder

die Installations-CD, -CDs oder -DVD einer anderen Linux-Distribution.

Beachten Sie, dass einige Hersteller von Computern mit vorinstalliertem Windows-System die eigentliche Windows-Installations-CD oder -DVD nicht mit dem Computer zusammen ausliefern. Diese Hersteller liefern stattdessen ggf. einen eigenen "Datenträger zur Systemwiederherstellung", oder haben Software in den Rechner integriert, mit Hilfe derer Sie Ihren eigenen "Datenträger zur Systemwiederherstellung" anlegen können. In einigen Fällen ist die Software zur Systemwiederherstellung auf einer separaten Partition auf der Festplatte des Systems abgelegt. Falls Sie das Installationsmedium für ein Betriebssystem, das auf Ihrem Computer vorinstalliert war, nicht identifizieren können, werfen Sie einen Blick auf die mit dem Rechner mitgelieferte Dokumentation oder wenden Sie sich an den Hersteller.

Wenn Sie das Installationsmedium für das gewählte Betriebssystem gefunden haben:

1. Sichern Sie jegliche Daten, die Sie behalten möchten.
2. Fahren Sie den Computer herunter.
3. Starten Sie Ihren Computer mit dem Installationsdatenträger für das neue Betriebssystem.
4. Folgen Sie den Eingabeaufforderungen während des Installationsvorgangs. Windows, OS X und die meisten Linux-Installationsdatenträger erlauben Ihnen während des Installationsvorgangs die manuelle Partitionierung Ihrer Festplatte, oder bieten Ihnen die Option, alle Partitionen zu löschen und mit einem gänzlich neuem Partitionsschema zu beginnen. Entfernen Sie an diesem Punkt alle vorhandenen Partitionen, die die Installationssoftware erkennt, oder erlauben Sie dem Installationsprogramm, die Partitionen automatisch zu löschen. Medien zur "Systemwiederherstellung" für Computer mit vorinstalliertem Microsoft Windows Betriebssystem erstellen u.U. automatisch ein standardmäßiges Partitionslayout ohne Angaben Ihrerseits.

Warnung

Falls Ihr Computer die Software zur Systemwiederherstellung auf einer Partition der Festplatte gespeichert hat, seien Sie beim Löschen von Partitionen, während Sie ein Betriebssystem von anderen Medien installieren, vorsichtig. Andernfalls könnten Sie in dieser Situation die Partition löschen, die Ihre Software zur Systemwiederherstellung enthält.

39.2. Ihr Computer führt Dual-Boot von Red Hat Enterprise Linux und einem anderen Betriebssystemen durch

Falls Ihr Computer für den Dual-Boot von Red Hat Enterprise Linux und einem anderen Betriebssystem konfiguriert ist, ist das Entfernen von Red Hat Enterprise ohne das gleichzeitige Entfernen von Partitionen, die andere Betriebssysteme und deren Daten enthalten, etwas komplizierter. Spezielle Anleitungen für eine Reihe von Betriebssystemen sind unten aufgeführt. Wenn Sie weder Red Hat Enterprise, noch das andere Betriebssystem behalten möchten, folgen Sie den Anweisungen für einen Computer, auf dem nur Hat Enterprise Linux installiert ist: Abschnitt 39.1, „Red Hat Enterprise Linux ist das einzige Betriebssystem auf dem Computer“

39.2.1. Ihr Computer führt Dual-Boot von Red Hat Enterprise Linux und einem Microsoft Windows Betriebssystem durch

39.2.1.1. Windows 2000, Windows Server 2000, Windows XP und Windows Server 2003

Warnung

Sobald Sie mit diesem Prozess beginnen, befindet sich Ihr Computer ggf. in einem nicht bootbaren Zustand, bevor Sie nicht alle Instruktionen abgeschlossen haben. Lesen Sie die nachfolgend aufgeführten Schritte sorgfältig durch, bevor Sie mit dem Löschvorgang beginnen. Ziehen Sie in Erwägung, diese Instruktionen auf einem anderen Computer zu öffnen, oder sie auszudrucken, so dass Sie zu jedem Zeitpunkt des Installationsverlaufs darauf zurückgreifen können.
Dieses Verfahren basiert auf der **Windows-Rettungskonsole**, die von dem Windows-Installationsdatenträger geladen wird; Sie werden demnach ohne diesen Datenträger das Verfahren nicht durchführen können. Falls Sie dieses Verfahren starten, jedoch nicht abschließen, könnte dies unter Umständen dazu führen, dass Sie Ihren Computer nicht mehr booten können. Der "Datenträger zur Systemwiederherstellung", der mit einigen Computern mit vorinstalliertem Windows-System mitgeliefert wird, enthält die **Windows-Rettungskonsole** unter Umständen nicht.
Während des in dieser Anleitung beschriebenen Verfahrens wird die **Windows-Rettungskonsole** Sie nach dem Administrator-Passwort für Ihr Windows-System fragen. Folgen Sie dieser Anleitung nur dann, wenn Sie das Administrator-Passwort für Ihr System kennen oder sich sicher sind, dass niemals ein Administrator-Passwort angelegt wurde, auch nicht durch den Hersteller des Computers.

1. Entfernen von Red Hat Enterprise Linux Partitionen
   a. Booten Sie Ihren Computer in Ihre Microsoft Windows Umgebung.
   b. Klicken Sie auf **Start**>**Ausführen...**, geben Sie dann **diskmgmt.msc** ein und drücken die **Eingabe**-Taste. Das Tool zur **Festplattenverwaltung** öffnet sich.

      Das Tool zeigt eine grafische Darstellung Ihrer Festplatte an, wobei die Balken jede Partition repräsentieren. Die erste Partition wird üblicherweise mit **NTFS** gekennzeichnet und entspricht Ihrem **C:**-Laufwerk. Mindestens zwei Red Hat Enterprise Linux-Partitionen sind sichtbar. Windows zeigt keine Dateisystemtypen für diese Partitionen an, weist einigen jedoch ggf. Laufwerksbezeichnungen zu.
   c. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf eine der Red Hat Enterprise Linux-Partitionen, wählen Sie **Partition löschen** und klicken Sie dann auf **Ja**, um das Löschen zu bestätigen. Wiederholen Sie diesen Prozess für die anderen Red Hat Enterprise Linux-Partitionen auf Ihrem System. Beim Löschen von Partitionen kennzeichnet Windows den zuvor von diesen Partitionen beanspruchten Platz auf der Festplatte als **unallocated** (nicht zugewiesen).
2. Windows ermöglichen, den Platz auf Ihrer Festplatte zu nutzen, der von Red Hat Enterprise Linux freigegeben wurde (optional)

   Anmerkung

   Dieser Schritt ist nicht notwendig, um Red Hat Enterprise Linux von Ihrem Computer zu entfernen. Wenn Sie diesen Schritt jedoch überspringen, wird Windows nicht die volle Kapazität Ihrer Festplatte ausnutzen können. Abhängig von Ihrer Konfiguration kann dies einen erheblichen Anteil der Festplatte ausmachen.

   Entscheiden Sie sich, ob Sie eine bereits bestehende Windows-Partition so erweitern möchten, dass der zusätzliche Platz genutzt wird, oder erstellen Sie eine neue Windows-Partition an dieser Stelle. Falls Sie eine neue Windows-Partition erstellen, weist Windows dieser eine neue

Laufwerksbezeichnung zu und behandelt diese als separate Festplatte.

Erweitern einer bestehenden Windows-Partition

Anmerkung

Das **diskpart**-Werkzeug, das in diesem Schritt verwendet wird, ist Teil der Windows XP und Windows 2003 Betriebssysteme. Falls Sie diesen Schritt auf einem Computer ausführen, auf dem Windows 2000 oder Windows Server 2000 läuft, können Sie eine Version von **diskpart** für Ihr Betriebssystem von der Microsoft-Website herunterladen.

a. Klicken Sie auf **Start**>**Ausführen...**, geben Sie dann **diskpart** ein und drücken die **Eingabe**-Taste. Ein Befehlszeilenfenster öffnet sich.

b. Geben Sie **list volume** ein und drücken die **Eingabe**-Taste. **Diskpart** zeigt daraufhin eine Liste der Partitionen auf Ihrem System samt Datenträgernummer, Laufwerksbuchstabe, Datenträgerkennung, Dateisystem und Größe an. Identifizieren Sie die Windows-Partition, die den durch das Entfernen von Red Hat Enterprise Linux freigewordenen Platz auf Ihrer Festplatte einnehmen soll und merken sich deren Datenträgernummer (z.B. könnte Ihr Windows **C:**-Laufwerk "Datenträger 0" sein).

c. Geben Sie **select volume *N*** ein (wobei ***N*** die Datenträgernummer für die Windows-Partition ist, die Sie vergrößern möchten) und drücken die **Eingabe**-Taste. Geben Sie nun **extend** ein und drücken die **Eingabe**-Taste. **Diskpart** vergrößert daraufhin Ihre gewählte Partition, um den verfügbaren Platz auf Ihrer Festplatte auszufüllen. Sie werden benachrichtigt, sobald dieser Vorgang abgeschlossen ist.

Erstellen einer neuen Windows-Partition

a. Klicken Sie im Fenster der **Festplattenverwaltung** mit der rechten Maustaste auf den Festplattenplatz, den Windows als **nicht zugewiesen** kennzeichnet und wählen **Neue Partition** aus dem Menü. Der **Assistent für neue Partition** startet.

b. Folgen Sie den Anweisungen des **Assistenten für neue Partition**. Wenn Sie die vorgeschlagenen Standardwerte übernehmen, wird das Tool eine neue Partition erstellen, die den gesamten verfügbaren Platz auf der Festplatte ausfüllt, dieser den nächsten verfügbaren Laufwerksbuchstaben zuweisen, und sie mit dem NTFS-Dateisystem formatieren.

3. Wiederherstellen des Windows-Bootloaders

a. Legen Sie den Datenträger zur Installation von Windows ein und starten Sie Ihren Computer neu. Während des Neustarts Ihres Computers erscheint die folgende Nachricht für ein paar Sekunden auf dem Bildschirm:

```
Beliebige Taste drücken, um von CD zu booten
```

Drücken Sie eine beliebige Taste, während die Nachricht angezeigt wird und die Software zur Installation von Windows wird geladen.

b. Wenn der Bildschirm **Willkommen beim Setup** erscheint, können Sie die **Windows-Rettungskonsole** starten. Das Verfahren unterscheidet sich leicht je nach Windows-Version:

- Auf Windows 2000 und Windows Server 2000, drücken Sie die Taste **R** und anschließend die Taste **C**.
- Auf Windows XP und Windows Server 2003, drücken Sie die Taste **R**.

c. Die **Windows-Rettungskonsole** durchsucht Ihre Festplatte nach Windows-Installationen und weist den gefundenen Installationen jeweils eine Nummer zu. Sie zeigt eine Liste der

Windows-Installationen an und fordert Sie dazu auf, eine auszuwählen. Geben Sie die Nummer ein, die der Windows-Installation entspricht, die Sie wiederherstellen möchten.

d. Die **Windows-Rettungskonsole** fordert Sie zur Eingabe des Administrator-Passworts für Ihre Windows-Installation auf. Geben Sie das Administrator-Passwort ein und drücken die **Eingabe**-Taste. Falls es für dieses System kein Administrator-Passwort gibt, drücken Sie nur die **Eingabe**-Taste.

e. Geben Sie an der Eingabeaufforderung den Befehl **fixmbr** ein und drücken die **Eingabe**-Taste. Das **fixmbr**-Werkzeug stellt daraufhin den Master Boot Record für das System wieder her.

f. Sobald die Eingabeaufforderung zurückkehrt, geben Sie **exit** ein und drücken die **Eingabe**-Taste.

g. Ihr Computer startet nun neu und lädt ihr Windows-Betriebssystem.

39.2.1.2. Windows Vista und Windows Server 2008

Warnung

Sobald Sie mit diesem Prozess beginnen, befindet sich Ihr Computer ggf. in einem nicht bootbaren Zustand, bevor Sie nicht alle Instruktionen abgeschlossen haben. Lesen Sie die nachfolgend aufgeführten Schritte sorgfältig durch, bevor Sie mit dem Löschvorgang beginnen. Ziehen Sie in Erwägung, diese Instruktionen auf einem anderen Computer zu öffnen, oder sie auszudrucken, so dass Sie zu jedem Zeitpunkt des Installationsverlaufs darauf zurückgreifen können.
Dieses Verfahren basiert auf der **Windows-Rettungsumgebung**, die von dem Windows-Installationsdatenträger geladen wird; Sie werden demnach ohne diesen Datenträger das Verfahren nicht durchführen können. Falls Sie dieses Verfahren starten, jedoch nicht abschließen, könnte dies unter Umständen dazu führen, dass Sie Ihren Computer nicht mehr booten können. Der "Datenträger zur Systemwiederherstellung", der mit einigen Computern mit vorinstalliertem Windows-System mitgeliefert wird, enthält die **Windows-Rettungsumgebung** unter Umständen nicht.

1. Entfernen von Red Hat Enterprise Linux Partitionen
   a. Booten Sie Ihren Computer in Ihre Microsoft Windows Umgebung.
   b. Klicken Sie auf **Start** und geben dann **diskmgmt.msc** in das Feld **Start-Suche** ein und drücken die **Eingabe**-Taste. Das Tool zur **Festplattenverwaltung** öffnet sich.

      Das Tool zeigt eine grafische Darstellung Ihrer Festplatte an, wobei die Balken jede Partition repräsentieren. Die erste Partition wird üblicherweise mit **NTFS** gekennzeichnet und entspricht Ihrem **C:**-Laufwerk. Mindestens zwei Red Hat Enterprise Linux-Partitionen sind sichtbar. Windows zeigt keine Dateisystemtypen für diese Partitionen an, weist einigen jedoch ggf. Laufwerksbezeichnungen zu.
   c. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf eine der Red Hat Enterprise Linux-Partitionen, wählen Sie **Partition löschen** und klicken Sie dann auf **Ja**, um das Löschen zu bestätigen. Wiederholen Sie diesen Prozess für die anderen Red Hat Enterprise Linux-Partitionen auf Ihrem System. Beim Löschen von Partitionen kennzeichnet Windows den zuvor von diesen Partitionen beanspruchten Platz auf der Festplatte als **unallocated** (nicht zugewiesen).
2. Windows ermöglichen, den Platz auf Ihrer Festplatte zu nutzen, der von Red Hat Enterprise Linux freigegeben wurde (optional)

Anmerkung

Dieser Schritt ist nicht notwendig, um Red Hat Enterprise Linux von Ihrem Computer zu entfernen. Wenn Sie diesen Schritt jedoch überspringen, wird Windows nicht die volle Kapazität Ihrer Festplatte ausnutzen können. Abhängig von Ihrer Konfiguration kann dies einen erheblichen Anteil der Festplatte ausmachen.

Entscheiden Sie sich, ob Sie eine bereits bestehende Windows-Partition so erweitern möchten, dass der zusätzliche Platz genutzt wird, oder erstellen Sie eine neue Windows-Partition an dieser Stelle. Falls Sie eine neue Windows-Partition erstellen, weist Windows dieser eine neue Laufwerksbezeichnung zu und behandelt diese als separate Festplatte.

Erweitern einer bestehenden Windows-Partition

a. Klicken Sie im Fenster der **Festplattenverwaltung** mit der rechten Maustaste auf die Windows-Partition, die Sie erweitern möchten, und wählen **Datenträger erweitern** aus dem Menü. Der **Assistent zur Datenträgererweiterung** öffnet sich.

b. Folgen Sie den Anweisungen des **Assistenten zur Datenträgererweiterung**. Wenn Sie die vorgeschlagenen Standardwerte übernehmen, wird das Werkzeug den ausgewählten Datenträger so erweitern, dass dieser den gesamten verfügbaren Platz auf der Festplatte ausfüllt.

Erstellen einer neuen Windows-Partition

a. Klicken Sie im Fenster der **Festplattenverwaltung** mit der rechten Maustaste auf den Festplattenplatz, den Windows als **nicht zugewiesen** kennzeichnet und wählen **Neuer einfacher Datenträger** aus dem Menü. Der **Assistent für neuen einfachen Datenträger** startet.

b. Folgen Sie den Anweisungen des **Assistenten für neuen einfachen Datenträger**. Wenn Sie die vorgeschlagenen Standardwerte übernehmen, wird das Werkzeug eine neue Partition erstellen, die den gesamten verfügbaren Platz auf der Festplatte ausfüllt, dieser den nächsten verfügbaren Laufwerksbuchstaben zuweisen, und sie mit dem NTFS-Dateisystem formatieren.

3. Wiederherstellen des Windows-Bootloaders

a. Legen Sie den Datenträger zur Installation von Windows ein und starten Sie Ihren Computer neu. Während des Neustarts Ihres Computers erscheint die folgende Nachricht für ein paar Sekunden auf dem Bildschirm:

```
Beliebige Taste drücken, um von CD oder DVD zu booten
```

Drücken Sie eine beliebige Taste, während die Nachricht angezeigt wird und die Software zur Installation von Windows wird geladen.

b. Wählen Sie im **Windows installieren**-Dialog eine Sprache, ein Zeit- und Währungsformat, und den Tastaturtyp. Klicken Sie auf **Weiter**.

c. Klicken Sie auf **Ihren Computer reparieren**.

d. Die **Windows-Rettungsumgebung** zeigt Ihnen die Windows-Installationen, die es auf Ihrem System erkennt. Wählen Sie die Installation, die Sie wiederherstellen möchten, und klicken auf **Weiter**.

e. Klicken Sie auf **Befehlszeile**. Ein Befehlszeilenfenster öffnet sich daraufhin.

f. Geben Sie **bootrec /fixmbr** ein und drücken die **Eingabe**-Taste.

g. Sobald die Eingabeaufforderung zurückkehrt, schließen Sie das Befehlszeilenfenster und klicken anschließend auf **Neustart**.

h. Ihr Computer startet nun neu und lädt ihr Windows-Betriebssystem.

39.2.2. Ihr Computer führt Dual-Boot von Red Hat Enterprise Linux und einer anderen Linux-Distribution durch

Aufgrund der Unterschiede zwischen den vielen verschiedenen Linux-Distributionen ist diese Anleitung nur eine allgemeine Richtlinie. Die spezifischen Einzelheiten variieren je nach Konfiguration Ihres Systems und der Linux-Distribution, mit der der Dual-Boot mit Red Hat Enterprise Linux erfolgt.

1. **Prozedur 39.1. Entfernen von Red Hat Enterprise Linux Partitionen**
   a. Starten Sie Ihre Red Hat Enterprise Linux Installation.
   b. Führen Sie **mount** als Root oder mit **sudo** aus. Werfen Sie einen Blick auf die eingehängten Dateisysteme. Beachten Sie insbesondere die Partition, die als Wurzel des Dateisystems eingehängt ist. Auf einem System, auf dem sich die Wurzel des Dateisystems auf einem standardmäßigen Datenträger wie **/dev/sda2** befindet, sieht die Ausgabe des **mount**-Befehl etwa wie folgt aus:

```
/dev/sda2 on / type ext4 (rw)
proc on /proc type proc (rw)
sysfs on /sys type sysfs (rw)
devpts on /dev/pts type devpts (rw,gid=5,mode=620)
tmpfs on /dev/shm type tmpfs
(rw,rootcontext="system_u:object_r:tmpfs_t:s0")
/dev/sda1 on /boot type ext4 (rw)
none on /proc/sys/fs/binfmt_misc type binfmt_misc (rw)
sunrpc on /var/lib/nfs/rpc_pipefs type rpc_pipefs (rw)
```

   Auf einem System, auf dem sich die Wurzel des Dateisystems auf einem logischen Datenträger befindet, sieht die Ausgabe des **mount**-Befehls etwa wie folgt aus:

```
/dev/mapper/VolGroup00-LogVol00 on / type ext4 (rw)
proc on /proc type proc (rw)
sysfs on /sys type sysfs (rw)
devpts on /dev/pts type devpts (rw,gid=5,mode=620)
tmpfs on /dev/shm type tmpfs
(rw,rootcontext="system_u:object_r:tmpfs_t:s0")
/dev/sda1 on /boot type ext4 (rw)
none on /proc/sys/fs/binfmt_misc type binfmt_misc (rw)
sunrpc on /var/lib/nfs/rpc_pipefs type rpc_pipefs (rw)
```

   c. Vergewissern Sie sich, dass Sie sämtliche Daten, die Sie von diesem System noch benötigen, auf ein anderes System oder auf ein externes Speichergerät übertragen haben.
   d. Fahren Sie das System herunter und starten Sie die Linux-Distribution, die Sie auf Ihrem Computer behalten möchten.
   e. Führen Sie **mount** als Root oder mit **sudo** aus. Falls Sie feststellen, dass eine oder mehrere der vorher von Red Hat Enterprise Linux verwendeten Partitionen eingehängt sind, überprüfen Sie die Inhalte dieser Partitionen. Falls Sie die Inhalte dieser Partitionen nicht mehr benötigen, hängen Sie sie mit dem **umount**-Befehl aus.
   f. Entfernen Sie unerwünschte und unnötige Partitionen, z. B. mit **fdisk** für Standardpartitionen oder mit **lvremove** und **vgremove** für logische Datenträger und Datenträgergruppen.
2. **Entfernen von Red Hat Enterprise Linux Einträgen aus Ihrem Bootloader**

Beispiel

Diese Anweisungen gehen davon aus, dass Sie den **GRUB**-Bootloader verwenden. Falls Sie einen anderen Bootloader (wie z.B. **LILO**) einsetzen, werfen Sie einen Blick auf die dazugehörige Dokumentation, um Red Hat Enterprise Linux Einträge zu identifizieren und aus der Liste von Boot-Zielen zu entfernen, und um sicherzustellen, dass Sie Ihr Standard-Betriebssystem korrekt angeben.

a. Geben Sie in der Befehlszeile **su -** ein, und drücken Sie die **Eingabe**-Taste. Sobald Sie dazu aufgefordert werden, geben Sie das Root-Passwort ein und drücken erneut die **Eingabe**-Taste.

b. Geben Sie **gedit /boot/grub/grub.conf** ein und drücken die **Eingabe**-Taste. Das öffnet die **grub.conf**-Datei im **gedit**-Texteditor.

c. Ein typischer Red Hat Enterprise Linux Eintrag in der **grub.conf**-Datei besteht aus vier Zeilen:

> **Beispiel 39.1. Beispiel für Red Hat Enterprise Linux Eintrag in grub.conf**
>
> title Red Hat Enterprise Linux (2.6.32.130.el6.i686)
>
> root (hd0,1)
>
> kernel /vmlinuz-2.6.32.130.el6.i686 ro root=UUID=04a07c13-e6bf-6d5a-b207-002689545705 rhgb quiet
>
> initrd /initrd-2.6.32.130.el6.i686.img

Abhängig von der Konfiguration Ihres Systems können auch mehrere Red Hat Enterprise Linux Einträge in **grub.conf** enthalten sein, die sich jeweils auf eine andere Version des Linux-Kernels beziehen. Löschen Sie in in diesem Fall alle Red Hat Enterprise Linux Einträge aus der Datei.

d. **Grub.conf** enthält eine Zeile, die das standardmäßig zu startende Betriebssystem festlegt, und zwar in dem Format **default=*N***, wobei ***N*** eine Zahl größer oder gleich 0 ist. Falls ***N*** auf 0 gesetzt ist, startet **GRUB** das erste Betriebssystem in der Liste. Falls ***N*** auf 1 gesetzt ist, wird das zweite Betriebssystem gestartet, usw.

Identifizieren Sie den Eintrag für das Betriebssystem, dass **GRUB** standardmäßig starten soll, und merken Sie sich dessen Position in der Liste.

Vergewissern Sie sich, dass die Zeile **default=** die Zahl Ihres gewählten Betriebssystems in der Liste *minus eins* enthält.

Speichern Sie die aktualisierte **grub.conf**-Datei und beenden **gedit**.

3. **Platz für Ihr Betriebssystem verfügbar machen**

Anmerkung

Dieser Schritt ist nicht notwendig, um Red Hat Enterprise Linux von Ihrem Computer zu entfernen. Wenn Sie diesen Schritt jedoch überspringen, wird Ihr anderes Linux-Betriebssystem nicht die volle Kapazität Ihrer Festplatte ausnutzen können. Abhängig von Ihrer Konfiguration kann dies einen erheblichen Anteil der Festplatte ausmachen.

Anmerkung

Um diesen Schritt auszuführen, benötigen Sie ein Live-Medium für eine Linux-Distribution, z.B. die Fedora Live-CD oder die Knoppix-DVD.

Es gibt verschiedene Methoden, um den Platz, der beim Entfernen der Red Hat Enterprise Linux-Partitionen frei wird, für andere Linux-Betriebssysteme verfügbar zu machen und hängt davon ab, ob das Betriebsystem Ihrer Wahl auf Partitionen installiert wird, die Logical Volume Management (LVM) verwenden, oder nicht.

- **Falls Sie LVM nicht nutzen**
  a. Starten Sie Ihren Computer vom Linux-Live-Medium und installieren **parted**, falls dies nicht bereits vorhanden ist.
  b. Führen Sie als Root oder mit **sudo** den Befehl **parted *disk*** aus, wobei ***disk*** der Gerätename der Festplatte ist, welche die Partition enthält, deren Größe Sie verändern möchten, z. B. **/dev/sda**.
  c. Geben Sie an der **(parted)** -Eingabeaufforderung **print** ein. Das **parted**-Tool zeigt Informationen über die Partitionen auf Ihrem System an, einschließlich ihrer Partitionsnummern, Größen und Positionen auf der Platte.
  d. Geben Sie an der **(parted)** -Eingabeaufforderung **resize *number start end*** ein, wobei ***number*** die Partitionsnummer, ***start*** der Plattenspeicherort an dem die Partition beginnt und ***end*** der Plattenspeicherort ist, an dem die Partition enden soll. Verwenden Sie die zuvor durch den **print**-Befehl erhaltene Startposition, und sehen Sie in der **parted**-Dokumentation nach anderen Wegen der Festlegung des End-Parameters nach.
  e. Wenn **parted** die Größenänderung der Partition abgeschlossen hat, geben Sie an der **(parted)** -Eingabeaufforderung **quit** ein.
  f. Führen Sie **e2fsck *partition*** aus, wobei ***partition*** die Partition ist, die Sie eben vergrößert haben. Wenn Sie beispielsweise **/dev/sda3** vergrößert haben, geben Sie **e2fsck /dev/sda3** ein.

     Linux überprüft nun das Dateisystem der eben vergrößerten Partition.
  g. Nachdem die Überprüfung des Dateisystems abgeschlossen wurde, geben Sie **resize2fs *partition*** in der Befehlszeile ein und drücken Sie die **Eingabe**-Taste, wobei ***partition*** die Partition ist, die Sie eben vergrößert haben. Wenn Sie beispielsweise **/dev/sda3** vergrößert haben, würden Sie **resize2fs /dev/sda3** eingeben.

     Linux vergrößert nun Ihr Dateisystem, um die eben vergrößerte Partition aufzufüllen.
  h. Starten Sie Ihren Computer neu. Der zusätzliche Platz steht Ihrer Linux-Installation jetzt zur Verfügung.
- **Falls Sie LVM nutzen**
  a. Starten Sie Ihren Computer vom Linux-Live-Medium und installieren **fdisk** und **lvm2**, falls diese nicht bereits vorhanden sind.
  b. **Erstellen Sie eine neue Partition auf dem freien Platz der Festplatte**
     a. Führen Sie als Root oder mit **sudo** den Befehl **fdisk *disk*** aus, wobei ***disk*** der Gerätename der Festplatte ist, welche die Partition enthält, die Sie größenverändern möchten, z. B. **/dev/sda**.
     b. Drücken Sie an der Eingabeaufforderung **Command (m for help): n** zur Erstellung einer neuen Partition. In der **fdisk**-Dokumentation finden Sie weitere

Optionen.

c. **Ändern Sie die Partitionstypbezeichnung**

   a. Drücken Sie an der Eingabeaufforderung **`Command (m for help): t`** zur Änderung des Partitionstyps.

   b. Geben Sie an der Eingabeaufforderung **`Partition number (1-4):`** die Nummer der Partition ein, die Sie zuvor angelegt haben. Wenn Sie eben beispielsweise die Partition **`/dev/sda3`** angelegt haben, geben Sie die Nummer **`3`** ein und drücken die **`Eingabe`**-Taste. So identifizieren Sie diejenige Partition, dessen Typ **fdisk** verändern wird.

   c. Geben Sie an der Eingabeaufforderung **`Hex code (type L to list codes):`** den Code **`8e`** ein, um eine Linux-LVM-Partition zu erstellen.

   d. Drücken Sie an der Eingabeaufforderung **`Command (m for help): w`**, um die Änderungen an der Disk festzuschreiben und beenden Sie **fdisk**.

d. **Datenträgergruppe erweitern**

   a. Geben Sie an der Befehlszeile **`lvm`** ein und drücken die **`Eingabe`**-Taste, um das **lvm2**-Werkzeug zu starten.

   b. Geben Sie an der **`lvm>`** -Eingabeaufforderung **`pvcreate`** ***`partition`*** ein und drücken die **`Eingabe`**-Taste, wobei ***`partition`*** die Partition ist, die Sie zuvor angelegt haben. Zum Beispiel **`pvcreate /dev/sda3`**. Dadurch wird **`/dev/sda3`** als ein physischer Datenträger in LVM erstellt.

   c. Geben Sie an der **`lvm>`** -Eingabeaufforderung **`vgextend`** ***`VolumeGroup partition`*** ein und drücken die **`Eingabe`**-Taste, wobei ***`VolumeGroup`*** die LVM-Datenträgergruppe ist, auf der Linux installiert ist und ***`partition`*** die Partition ist, die Sie zuvor angelegt haben. Wenn Linux beispielsweise auf **`/dev/VolumeGroup00`** installiert ist, würden Sie **`vgextend /dev/VolumeGroup00 /dev/sda3`** eingeben, um den physischen Datenträger unter **`/dev/sda3`** in die Datenträgergruppe einzubinden.

   d. Geben Sie an der **`lvm>`** -Eingabeaufforderung **`lvextend -l +100%FREE`** ***`LogVol`*** ein und drücken Sie die **`Eingabe`**-Taste, wobei ***`LogVol`*** der logische Datenträger ist, der Ihr Linux-Dateissytem enthält. Um beispielsweise **`LogVol00`** so zu erweitern, dass es den neu verfügbaren Platz in seiner Datenträgergruppe **`VolGroup00`** ausfüllt, geben Sie **`lvextend -l +100%FREE /dev/VolGroup00/LogVol00`** ein.

   e. Geben Sie an der **`lvm>`** -Eingabeaufforderung **`exit`** ein und drücken Sie die **`Eingabe`**-Taste, um **lvm2** zu beenden.

e. Geben Sie in der Befehlszeile **`e2fsck`** ***`LogVol`*** ein und drücken Sie die **`Eingabe`**-Taste, wobei ***`LogVol`*** der logische Datenträger ist, den Sie zuvor vergrößert haben. Wenn Sie beispielsweise eben **`/dev/VolumeGroup00/LogVol00`** vergrößert haben, würden Sie **`e2fsck /dev/VolumeGroup00/LogVol00`** eingeben.

   Linux überprüft nun das Dateisystem des eben vergrößerten, logischen Datenträgers.

f. Nachdem die Überprüfung des Dateisystems abgeschlossen wurde, geben Sie **`resize2fs`** ***`LogVol`*** in der Befehlszeile ein und drücken Sie die **`Eingabe`**-Taste, wobei ***`LogVol`*** die Partition ist, die Sie eben vergrößert haben. Wenn Sie beispielsweise **`/dev/VolumeGroup00/LogVol00`** vergrößert haben, würden Sie **`resize2fs /dev/VolumeGroup00/LogVol00`** eingeben.

   Linux vergrößert nun Ihr Dateisystem, um den eben vergrößerten logischen Datenträger aufzufüllen.

g. Starten Sie Ihren Computer neu. Der zusätzliche Platz steht Ihrer Linux-Installation jetzt

zur Verfügung.

39.3. Ersetzen von Red Hat Enterprise Linux durch MS-DOS oder veraltete Versionen von Microsoft Windows

In DOS und Windows können Sie das **fdisk**-Dienstprogramm von Windows verwenden, um einen neuen MBR mit dem *undokumentierten* Flag **/mbr** zu erstellen. Dadurch wird *AUSSCHLIESSLICH* der MBR für das Booten der primären DOS-Partition neu geschrieben. Der Befehl sollte wie folgt aussehen:

```
fdisk /mbr
```

Wenn Sie Linux von einer Festplatte entfernen müssen und hierfür das standardmäßige Programm **fdisk** unter DOS (Windows) verwendet haben, werden Sie auf das Problem *Partitionen existieren, wurden jedoch nicht erkannt* stoßen. Zum Entfernen von Partitionen, die nicht unter DOS erstellt wurden, empfiehlt sich ein Tool, das auch andere Dateisysteme als DOS bearbeiten kann.

Beginnen Sie, indem Sie die Red Hat Enterprise Linux DVD einlegen und Ihr System booten. Sobald die Eingabeaufforderung erscheint, geben Sie Folgendes ein: **linux rescue**. Dies startet den Rettungsmodus.

Sie werden nach Ihren Tastatur- und Sprachanforderungen gefragt. Geben Sie diese Daten wie bei der Installation von Red Hat Enterprise Linux ein.

Dann erscheint ein Bildschirm, der Ihnen mitteilt, dass das Programm versuchen wird, eine zu rettende Red Hat Enterprise Linux Installation zu finden. Wählen Sie **Überspringen** auf diesem Bildschirm.

Nachdem Sie **Überspringen** gewählt haben, erhalten Sie eine Befehls-Eingabeaufforderung, an dem Sie die Partitionen, die Sie entfernen möchten, eingeben können.

Geben Sie als Erstes den Befehl **list-harddrives** ein. Dieser Befehl listet alle Festplatten auf Ihrem System, die vom Installationsprogramm erkannt werden und deren Größe in MB auf.

Warnung

Geben Sie acht, dass Sie lediglich die notwendigen Red Hat Enterprise Linux Partitionen entfernen. Das Entfernen anderer Partitionen könnte zu Datenverlust oder zur Beschädigung der Systemumgebung führen.

Um die Partitionen zu entfernen, verwenden Sie das Dienstprogramm zur Partitionierung **parted**. Starten Sie **parted**, wobei ***/dev/hda*** das Gerät ist, auf dem die Partition entfernt werden soll:

```
parted /dev/hda
```

Sehen Sie sich mit dem Befehl **print** die aktuelle Partitionstabelle an, um die zweite Nummer (Minor-Nummer) der zu entfernenden Partition festzustellen:

```
print
```

Der **print**-Befehl zeigt außerdem den Partitionstyp an (wie z.B. linux-swap, ext2, ext3, ext4, etc.). Wenn Sie den Partitionstyp kennen, fällt Ihnen die Entscheidung leichter, ob die Partition entfernt werden soll.

Entfernen Sie die Partition mit dem Befehl **rm**. Um z.B. die Partition mit der zweiten Nummer (Minor-Nummer) 3 zu entfernen:

```
rm 3
```

Wichtig

Die Änderungen werden wirksam, sobald Sie die [Eingabe]-Taste drücken, überdenken Sie also diesen Befehl, bevor Sie handeln.

Nachdem Sie die Partition entfernt haben, verwenden Sie den **print**-Befehl, um das Entfernen der Partition aus der Partitionstabelle zu bestätigen.

Wenn Sie alle Linux-Partitionen entfernt und alle anderen Änderungen durchgeführt haben, geben Sie **quit** ein, um **parted** zu beenden.

Nachdem Sie **parted** beendet haben, geben Sie **exit** an der Boot-Eingabeaufforderung ein, um den Rettungsmodus zu verlassen und das System neu zu starten, anstatt mit der Installation fortzufahren. Das System sollte automatisch neu starten. Falls es nicht neu startet, können Sie Ihren Computer mit der Tastenkombination **Strg**+**Alt**+**Entfernen** neu starten.

Kapitel 40. Red Hat Enterprise Linux von IBM System z entfernen.

Wenn Sie die bestehenden Betriebssystemdaten löschen möchten, stellen Sie zunächst sicher, dass die Daten auf jeglichen Linux-Platten mit vertraulichem Inhalt gemäß Ihrer Sicherheitsrichtlinien gelöscht werden. Sie können die folgenden Optionen in Betracht ziehen, um fortzufahren:

- Überschreiben Sie die Platten mit Hilfe einer neuen Installation.
- Starten Sie eine neue Installation und verwenden Sie den Partitionierungsdialog (siehe Abschnitt 23.13, „Einstellen der Festplattenpartitionierung“) zur Formatierung der Partitionen, auf denen Linux installiert wurde. Beenden Sie den Installer nach dem Dialog **Änderungen auf Platte speichern**, wie unter Abschnitt 23.16, „Änderungen auf die Festplatte schreiben“ beschrieben.
- Machen Sie das DASD oder die SCSI-Platte, auf der Linux installiert wurde, sichtbar für ein anderes System und löschen dann die Daten. Dies erfordert ggf. spezielle Zugriffsrechte. Fragen Sie Ihren Systemadministratoren um Rat. Sie können Linux-Befehle wie **dasdfmt** (nur DASD), **parted**, **mke2fs** oder **dd** verwenden. Konsultieren Sie die entsprechenden Handbuchseiten für weitere Details zu den Befehlen.

40.1. Ein anderes Betriebssystem auf Ihrem z/VM oder Ihrer LPAR ausführen

Wenn Sie von einer LPAR oder SCSI-Platte von einer anderen Position aus booten möchten, als die, in der sich das derzeit installierte System unter einer virtuellen z/VM Gast-Maschine oder einem LPAR befindet, fahren Sie das installierte Red Hat Enterprise Linux herunter und verwenden Sie die gewünschte Platte, auf der sich eine andere Linux-Instanz befindet zum Booten. Dies belässt den Inhalt des installierten Systems unverändert.

Teil VI. Technische Anhänge

Die Anhänge in diesem Abschnitt enthalten keine Anweisungen zur Installation von Red Hat Enterprise Linux. Sie liefern vielmehr technisches Hintergrundwissen, das Ihnen dabei helfen kann, die verschiedenen Optionen zu verstehen, die Red Hat Enterprise Linux Ihnen an verschiedenen Punkten im Installationsprozess bietet.

Eine Einführung in Festplattenpartitionen

Anmerkung

Dieser Anhang ist nicht unbedingt auf nicht-x86-basierte Architekturen zutreffend. Allerdings können die hier erwähnten allgemeinen Konzepte Anwendung finden.

Dieser Anhang ist nicht unbedingt auf nicht-x86-basierte Architekturen zutreffend. Allerdings können die hier erwähnten allgemeinen Konzepte Anwendung finden.

Wenn Sie mit Festplattenpartitionen bereits einigermaßen vertraut sind, können Sie mit Abschnitt A.1.4, „Platz schaffen für Red Hat Enterprise Linux“ fortfahren. Hier erhalten Sie Informationen über das Freigeben von Festplattenspeicher als Vorbereitung zur Red Hat Enterprise Linux Installation. In diesem Abschnitt werden auch Themen rund um das von Linux-Systemen verwendete Schema zur Benennung von Partitionen und die gemeinsame Nutzung von Festplattenplatz mit anderen Betriebssystemen behandelt.

A.1. Grundlagenwissen zu Festplatten

Festplatten haben eine sehr einfache Funktion — sie speichern Daten und fragen diese verlässlich auf Befehl wieder ab.

Beim Thema Festplattenpartitionierung sind Kenntnisse der zu Grunde liegenden Hardware wichtig. Leider kann man sich dabei schnell in Einzelheiten verlieren. Aus diesem Grund wird in diesem Kapitel eine vereinfachte Darstellung einer Festplatte verwendet, um die Vorgänge bei einer Festplattenpartitionierung besser zu veranschaulichen. Abbildung A.1, „Eine unbenutzte Festplatte“ zeigt eine nagelneue, unbenutzte Festplatte.

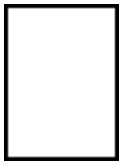


Abbildung A.1. Eine unbenutzte Festplatte

Es ist nicht gerade viel zu sehen, aber für eine einfache Erklärung von Festplatten reicht es aus. Angenommen, wir möchten Daten auf diesem Laufwerk speichern. So wie die Festplatte im Moment aussieht, kann das nicht funktionieren. Wir müssen zuerst noch etwas tun.

A.1.1. Formatieren der Festplatte

Die Erfahreneren unter den Lesern haben es wahrscheinlich gleich erraten. Wir müssen die Festplatte zuerst *formatieren*. Beim Formatieren (im Linux-Sprachgebrauch auch als "Erstellen eines *Dateisystems*" bezeichnet) werden Informationen auf die Festplatte geschrieben, die Ordnung in den leeren Speicherplatz einer unformatierten Festplatte bringen.

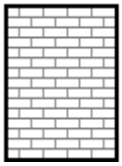


Abbildung A.2. Festplatte mit Dateisystem

Wie Abbildung A.2, „Festplatte mit Dateisystem“ verdeutlicht, erfordert die von einem Dateisystem hergestellte Ordnung einige Zugeständnisse:

- Ein kleiner Prozentsatz des Platzes auf der Festplatte wird zum Speichern von dateisystembezogenen Daten verwendet (Overhead).
- Ein Dateisystem unterteilt den verbleibenen Platz in kleine, gleichgroße Segmente. Unter Linux werden diese Segmente als *blocks* bezeichnet. [13]

In Anbetracht der Tatsache, dass Dateisysteme Verzeichnisse und Dateien erst möglich machen, fällt dieser kleine Kompromiss nicht allzu sehr ins Gewicht.

Im übrigen existiert nicht nur ein einziges, universelles Dateisystem. Wie Abbildung A.3, „Festplatte mit einem anderen Dateisystem“ zeigt, gibt es verschiedene Dateisysteme für Festplatten. Wie Sie sich vorstellen können, sind verschiedene Dateisysteme oftmals untereinander nicht kompatibel, d.h. ein Betriebssystem, das ein Dateisystem unterstützt (oder mehrere verwandte Dateisystemtypen), unterstützt ein anderes Dateisystem möglicherweise nicht. Die letzte Aussage gilt jedoch nicht immer. Red Hat Enterprise Linux unterstützt z.B. eine Vielzahl von Dateisystemen (darunter viele Dateisysteme anderer Betriebssysteme), was den Datenaustausch zwischen den Dateisystemen erleichtert.

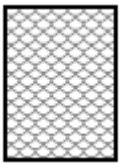


Abbildung A.3. Festplatte mit einem anderen Dateisystem

Natürlich ist das Schreiben eines Dateisystems auf die Festplatte nur der Anfang. Ziel ist es, Daten zu *speichern* und *abzurufen*. Schauen wir uns die Festplatte an, nachdem einige Daten darauf geschrieben wurden.

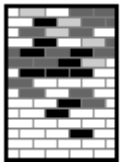


Abbildung A.4. Mit Daten beschriebene Festplatte

Wie Abbildung A.4, „Mit Daten beschriebene Festplatte“ zeigt, enthalten jetzt einige der zuvor leeren Blöcke Daten. Wir können anhand dieser Darstellung jedoch keine Aussage darüber machen, wie viele Dateien auf der Festplatte gespeichert sind. Es kann sich dabei um nur eine Datei handeln, es können aber auch mehrere Dateien sein, denn alle Dateien verwenden mindestens einen Block, manche Dateien verwenden mehrere Blöcke. Ein weiterer wichtiger Punkt ist, dass die verwendeten Blöcke nicht unmittelbar hintereinander liegen müssen. Verwendete und nicht verwendete Blöcke können auf der Festplatte verstreut sein. Dies wird als *Fragmentierung* bezeichnet. Die Fragmentierung muss bei der Änderung der Größe einer Partition berücksichtigt werden.

Wie die meisten Technologien im Computerbereich wurden auch Festplatten ständig weiter entwickelt. Insbesondere in einer Hinsicht - sie wurden immer größer. Nicht was ihre Abmessungen betrifft, sondern ihre Kapazität. Dies führte zu Änderungen beim Einsatz von Festplatten.

A.1.2. Partitionen: Aus einer Festplatte werden mehrere

Als die Kapazitäten der Festplatten immer größer wurden, fragte sich so mancher, ob es wirklich sinnvoll ist, mit so einem großen Festplattenspeicher in einem Stück zu arbeiten. Dieser Gedanke war sowohl in organisatorischen als auch in technischen Fragen begründet. Was die Organisation angeht, so schien es, dass ab einer bestimmten Größe der zusätzliche Speicherplatz größerer Festplatten nur noch für mehr Unordnung sorgte. Rein technisch gesehen waren manche Dateisysteme für die Unterstützung größerer Festplatten einfach nicht ausgelegt. Einige Dateisysteme *unterstützten* zwar größere Festplatten, aber ein übermäßiger Verwaltungsaufwand war die Folge.

Die Lösung des Problems war, die Festplatten in *Partitionen* aufzuteilen. Auf jede Partition kann wie auf eine separate Festplatte zugegriffen werden. Dies wird durch das Hinzufügen von *Partitionstabellen* ermöglicht.

Anmerkung

In den Abbildungen dieses Kapitels wird die Partitionstabelle getrennt von der eigentlichen Festplatte dargestellt. Das ist nicht ganz richtig. In Wirklichkeit wird die Partitionstabelle ganz am Anfang der Festplatte gespeichert (vor dem Dateisystem und den Benutzerdaten). Nur der Übersicht wegen wurde für unsere Abbildungen die getrennte Darstellung gewählt.

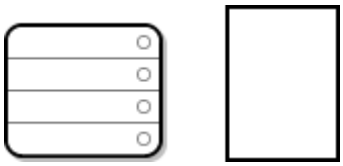


Abbildung A.5. Festplatte mit Partitionstabelle

Wie Abbildung A.5, „Festplatte mit Partitionstabelle“ zeigt, ist die Partitionstabelle in vier Abschnitte oder in vier so genannte *primäre* Partitionen eingeteilt. Eine primäre Partition ist eine Partition auf einer Festplatte, die nur ein logisches Laufwerk (oder Abschnitt) enthalten kann. Jeder Abschnitt kann die für die Definition einer Partition notwendigen Informationen aufnehmen, d.h. die Partitionstabelle kann nicht mehr als vier Partitionen definieren.

Jeder Eintrag in der Partitionstabelle enthält mehrere wichtige Angaben über die Partition:

- Die Punkte auf der Festplatte, wo die Partition beginnt und endet.
- Ob die Partition "aktiv" ist.
- Der Typ der Partition.

Wir wollen uns die Angaben zur Partition etwas näher anschauen. Die Start- und Endpunkte definieren die Größe und Lage der Partition auf der Festplatte. Das "aktiv"-Flag wird von Bootloadern einiger Betriebssysteme verwendet, d.h. das Betriebssystem wird von der Partition gestartet, die als "aktiv" markiert ist.

Die Angabe des Partitionstyps kann etwas verwirren. Der Typ besteht aus einer Zahl, die die beabsichtigte Verwendung der Partition angibt. Wenn Ihnen diese Angabe etwas vage erscheint, liegt es daran, dass die Definition von Partitionstyp selber vage ist. Manche Betriebssysteme kennzeichnen mit dem Partitionstyp einen speziellen Dateisytemtyp, die Verknüpfung mit einem bestimmten Betriebssystem, einen Verweis, dass die Partition ein startfähiges Betriebssystem enthält, oder eine Kombination aus diesen drei Punkten.

Sie fragen sich jetzt vielleicht, wie diese zusätzlichen komplexen Zusammenhänge üblicherweise in der Praxis aussehen. Abbildung A.6, „Festplatte mit einer Partition“ zeigt ein Beispiel.

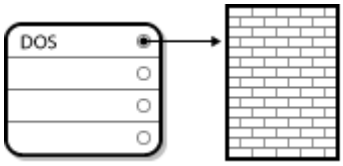


Abbildung A.6. Festplatte mit einer Partition

In vielen Fällen gibt es nur eine einzige Partition für die ganze Festplatte, also im Grunde so wie früher, als es noch keine Partitionen gab. Die Partitionstabelle enthält nur einen Eintrag, der auf den Anfang der Partition zeigt.

Wir haben für diese Partition den Typ "DOS" gewählt. Dies ist nur einer von mehreren möglichen Partitionierungstypen, die in Tabelle A.1, „Partitionstypen“ aufgelistet sind, ist jedoch für unsere Betrachtung ausreichend.

Tabelle A.1, „Partitionstypen“ enthält eine Liste mit einigen weitverbreiteten (sowie weniger bekannten) Partitionstypen einschließlich derer hexadezimalen Zahlenwerte.

Tabelle A.1. Partitionstypen

Partitionstyp	Wert	Partitionstyp	Wert
Leer	00	Novell Netware 386	65
DOS 12-bit FAT	01	PIC/IX	75
XENIX root	02	Old MINIX	80
XENIX usr	03	Linux/MINUX	81
DOS 16-bit <=32M	04	Linux swap	82
Extended	05	Linux native	83
DOS 16-bit >=32	06	Linux extended	85
OS/2 HPFS	07	Amoeba	93
AIX	08	Amoeba BBT	94
AIX bootable	09	BSD/386	a5
OS/2 Boot Manager	0a	OpenBSD	a6
Win95 FAT32	0b	NEXTSTEP	a7
Win95 FAT32 (LBA)	0c	BSDI fs	b7
Win95 FAT16 (LBA)	0e	BSDI swap	b8
Win95 Erweitert (LBA)	0f	Syrinx	c7
Venix 80286	40	CP/M	db
Novell	51	DOS access	e1
PReP Boot	41	DOS R/O	e3
GNU HURD	63	DOS sekundär	f2
Novell Netware 286	64	BBT	ff

A.1.3. Partitionen innerhalb von Partitionen — Ein Überblick über erweiterte Partitionen

Mit der Zeit wurde natürlich klar, dass vier Partitionen nicht ausreichen. Mit zunehmender Kapazität der Festplatten wuchs die Wahrscheinlichkeit, dass vier Partitionen in üblicher Größe konfiguriert werden konnten und immer noch Platz auf der Festplatte frei war. Es musste ein Weg gefunden werden, mehr Partitionen zu erstellen.

Geben Sie die erweiterte Partition ein. Vielleicht ist Ihnen in Tabelle A.1, „Partitionstypen“ aufgefallen, dass es einen Partitionstyp "Extended" (Erweitert) gibt. Genau dieser Partitionstyp wird für erweiterte Partitionen verwendet.

Wenn eine Partition erstellt und als Typ "Extended" eingestellt wird, wird eine erweiterte Partitionstabelle angelegt. Die erweiterte Partition ist im Prinzip eine eigenständige Festplatte — sie verfügt über eine Partitionstabelle, die auf eine oder mehrere Partitionen zeigt (jetzt *logische Partitionen* genannt, im Gegensatz zu den vier *primären Partitionen*), die vollständig innerhalb der erweiterten Partition liegen. Abbildung A.7, „Festplatte mit erweiterter Partition“ zeigt eine Festplatte mit einer primären Partition und einer erweiterten Partition, die zwei logische Partitionen enthält (neben einer gewissen Menge von nicht partitioniertem, freien Speicherplatz).

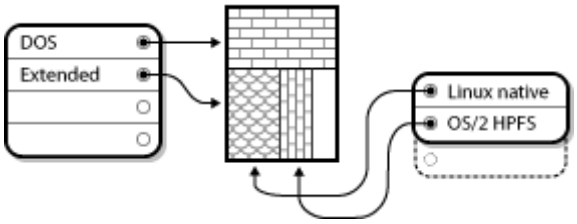


Abbildung A.7. Festplatte mit erweiterter Partition

Wie in der Abbildung zu sehen ist, gibt es einen Unterschied zwischen primären und erweiterten Partitionen — es kann nur vier primäre Partitionen geben, die Anzahl erweiterter Partitionen ist jedoch unbegrenzt. Aufgrund der Art, in der bei Linux auf Partitionen zugegriffen wird, sollten jedoch nicht mehr als 12 erweiterte Partitionen auf einer einzigen Festplatte angelegt werden.

Nachdem Partitionen im Allgemeinen besprochen wurden, soll betrachtet werden, wie diese Kenntnisse für die Installation von Red Hat Enterprise Linux genutzt werden können.

A.1.4. Platz schaffen für Red Hat Enterprise Linux

Sie können beim Versuch, die Festplatte neu zu partitionieren, einige dieser aufgelisteten Szenarien vorfinden:

- Nicht partitionierter freier Festplattenspeicher ist verfügbar.
- Eine unbenutzte Partition ist verfügbar.
- Auf einer aktiv genutzten Partition ist noch freier Festplattenspeicher verfügbar.

Sehen wir uns die Szenarien der Reihe nach an.

Anmerkung

Die Abbildungen in diesem Abschnitt wurden der Klarheit wegen vereinfacht und geben nicht die genaue Partitionsaufteilung wieder, die Sie bei der tatsächlichen Installation von Red Hat Enterprise Linux vorfinden.

A.1.4.1. Nicht partitionierter freier Festplattenspeicher

In diesem Fall belegen die bereits definierten Partitionen nicht die gesamte Festplatte, so dass Speicher vorhanden ist, der weder zugewiesen noch Teil einer definierten Partition ist. Abbildung A.8, „Festplatte mit nicht partitioniertem freien Platz“ zeigt, wie dies aussehen könnte.

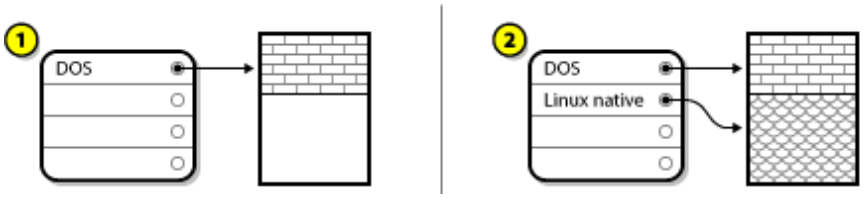


Abbildung A.8. Festplatte mit nicht partitioniertem freien Platz

In Abbildung A.8, „Festplatte mit nicht partitioniertem freien Platz“ stellt *1* eine nicht definierte Partition mit nicht zugewiesenem Speicherplatz und *2* eine definierte Partition mit zugewiesenem Speicherplatz dar.

Genau genommen fällt eine nicht verwendete Festplatte ebenfalls in diese Kategorie. Der einzige Unterschied besteht darin, dass der *gesamte* Festplattenspeicher nicht Teil einer definierten Partition ist.

Auf jeden Fall können Sie einfach die notwendigen Partitionen auf dem unbenutzten Festplattenspeicher erstellen. Leider ist es jedoch sehr unwahrscheinlich, dass Sie dieses sehr einfache Szenario vorfinden (es sei denn, Sie haben extra für Red Hat Enterprise Linux eine neue Festplatte gekauft). Die meisten vorinstallierten Betriebssysteme sind so konfiguriert, dass sie den gesamtem Festplattenspeicher beanspruchen (siehe Abschnitt A.1.4.3, „Freier Festplattenspeicher auf einer aktiven Partition“).

Weiter geht's mit einer etwas alltäglicheren Situation.

A.1.4.2. Festplattenspeicher auf einer unbenutzten Partition

In diesem Fall sind möglicherweise eine oder mehrere Partitionen vorhanden, die nicht mehr gebraucht werden. Vielleicht haben Sie vorher ein anderes Betriebssystem ausprobiert, und Sie benötigen die diesem System zugewiesenen Partitionen nicht mehr. Abbildung A.9, „Festplatte mit einer unbenutzten Partition“ zeigt eine solche Situation.

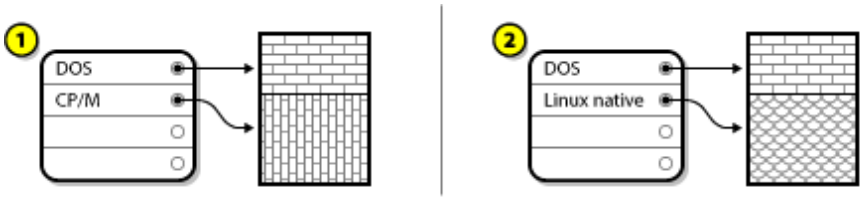


Abbildung A.9. Festplatte mit einer unbenutzten Partition

In Abbildung A.9, „Festplatte mit einer unbenutzten Partition“ stellt *1* eine unbenutzte Partition und *2* das Zuweisen einer unbenutzten Partition für Linux dar.

Wenn diese Situation vorliegt, können Sie den Platz verwenden, der nicht benutzten Partitionen zugewiesen ist. Sie müssen zunächst die jeweilige Partition löschen und stattdessen dann die geeignete(n) Linux-Partition(en) erstellen. Sie können die ungenutzte Partition löschen und die neue(n) Partition(en) manuell während des Installationsvorgangs erstellen und diese Partition vor dem Erstellen einer neuen Partition löschen.

A.1.4.3. Freier Festplattenspeicher auf einer aktiven Partition

Diese Situation kommt am häufigsten vor. Leider ist sie auch die schwierigste. Selbst wenn genügend

freier Festplattenspeicher vorhanden ist, besteht das Hauptproblem darin, dass dieser bereits einer Partition zugewiesen ist, die genutzt wird. Wenn Sie einen Computer mit vorinstallierter Software kaufen, befindet sich auf der Festplatte sehr wahrscheinlich eine große Partition, in der das Betriebssystem und alle Dateien enthalten sind.

Sofern Sie keine neue Festplatte in das System einbauen, stehen Ihnen zwei Möglichkeiten zur Verfügung:

Destruktive Repartitionierung

Im Wesentlichen löschen Sie eine große Partition und erstellen mehrere kleinere. Wie Sie sich möglicherweise vorstellen können, werden dabei alle Daten, die in der ursprünglichen Partition vorhanden sind, zerstört. Das bedeutet, dass zuvor eine vollständige Sicherungskopie erstellt werden muss. Erstellen Sie zur Sicherheit zwei Sicherungskopien, führen Sie eine Prüfung auf Übereinstimmung durch (falls Ihre Backup-Software darüber verfügt) und prüfen Sie, ob sich die Daten von der Sicherungskopie lesen lassen, *bevor* Sie die Partition löschen.

Warnung

Wenn auf dieser Partition ein Betriebssystem installiert war, beachten Sie bitte auch, dass dieses später ebenfalls erneut installiert werden muss. Bedenken Sie, dass bei einigen Computern mit vorinstallierten Betriebssystemen keine CD-ROM Medien für das erneute Installieren des ursprünglichen Betriebssystems vorhanden sind. Sie sollten feststellen, ob dies für Ihr System zutrifft, *bevor* Sie die ursprüngliche Partition und das entsprechende Betriebssystem löschen.

Nach dem Erstellen einer kleineren Partition für die vorhandene Software können Sie alle Programme neu installieren, die Daten wiederherstellen und die Installation von Red Hat Enterprise Linux fortsetzen. Abbildung A.10, „Festplatte, mit Datenverlust neu partitioniert“ zeigt diesen Vorgang.

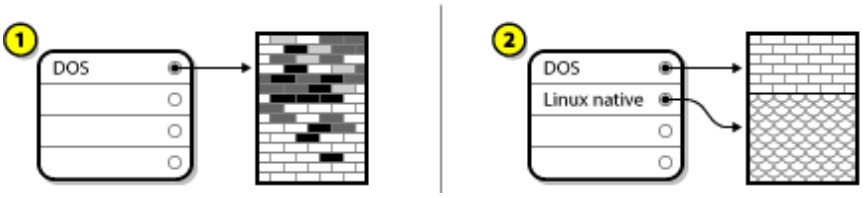


Abbildung A.10. Festplatte, mit Datenverlust neu partitioniert

In Abbildung A.10, „Festplatte, mit Datenverlust neu partitioniert“, *1* stellt den Zustand vorher und *2* den Zustand nachher dar.

Warnung

Wie aus Abbildung A.10, „Festplatte, mit Datenverlust neu partitioniert“ ersichtlich ist, gehen alle in der ursprünglichen Partition vorhandenen Daten ohne ordnungsgemäßes Backup verloren!

Nicht-Destruktive Repartitionierung

Dabei wird ein Programm ausgeführt, das scheinbar Unmögliches vollbringt: es verkleinert eine

große Partition, ohne dass dabei Dateien verloren gehen, die in dieser Partition gespeichert sind. Diese Methode hat sich für viele als zuverlässig und fehlerfrei erwiesen. Für das Festplattenmanagement sind verschiedene Software-Produkte erhältlich. Erkundigen Sie sich bitte danach, und finden Sie das für Ihre Situation geeignete Programm heraus.

Auch wenn der Neupartitionierungsvorgang ohne Datenverlust ziemlich geradlinig verläuft, setzt er sich doch aus einigen Teilschritten zusammen:

- Komprimieren und Sichern vorhandener Daten
- Ändern der Partitionsgröße
- Erstellen einer neuen Partition

Betrachten wir die einzelnen Schritte einmal näher.

A.1.4.3.1. Komprimieren vorhandener Daten

Wie Abbildung A.11, „Komprimierte Festplatte“ zeigt, besteht der erste Schritt darin, die Daten in der vorhandenen Partition zu komprimieren. Auf diese Weise werden die Daten neu angeordnet, so dass der verfügbare freie Festplattenspeicher am "Ende" der Partition maximale Größe erreicht.

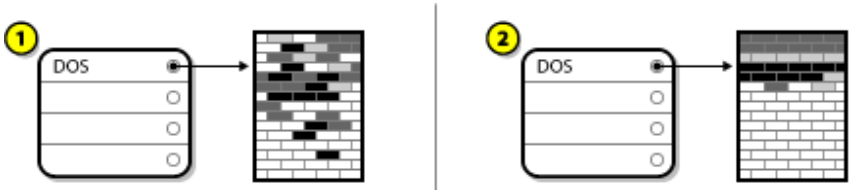


Abbildung A.11. Komprimierte Festplatte

In Abbildung A.11, „Komprimierte Festplatte“ zeigt *1* den Zustand vorher und *2* den Zustand nachher.

Dieser Schritt ist entscheidend. Wenn er ausgelassen wird, kann die Position der Daten verhindern, dass die Partition auf die gewünschte Größe gebracht werden kann. Beachten Sie auch, dass, aus welchen Gründen auch immer, manche Daten nicht verschoben werden können. Wenn dies der Fall ist (und dadurch die Größe der neuen Partition(en) eingeschränkt wird), müssen Sie möglicherweise die Festplatte mit Datenverlust neu partitionieren.

A.1.4.3.2. Ändern der Partitionsgröße

Abbildung A.12, „Festplatte mit geänderter Partitionsgröße“ zeigt den tatsächlichen Größenänderungsvorgang. Während das Ergebnis der Größenänderung je nach verwendeter Software variiert, wird in den meisten Fällen der freigegebene Platz zum Erstellen einer nicht formatierten Partition vom gleichen Typ der ursprünglichen Partition verwendet.

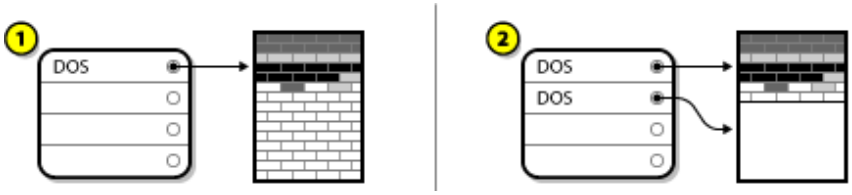


Abbildung A.12. Festplatte mit geänderter Partitionsgröße

In Abbildung A.12, „Festplatte mit geänderter Partitionsgröße“ zeigt *1* den Zustand vorher und *2* den

Zustand nachher.

Wichtig ist, dass Sie verstehen, was die Größenänderungs-Software mit dem freigegebenen Platz macht, damit Sie die geeigneten Schritte durchführen können. Im dargestellten Fall wäre es das Beste, die neue DOS-Partition zu löschen und (eine) geeignete Linux-Partition(en) zu erstellen.

A.1.4.3.3. Erstellen einer neuen Partition

Nach dem vorherigen Schritt kann es notwendig sein, neue Partitionen zu erstellen. Wenn die Größenänderungs-Software Linux nicht berücksichtigt, müssen Sie wahrscheinlich die Partition, die während der Größenänderung erstellt wurde, löschen. Abbildung A.13, „Festplatte mit endgültiger Partitionskonfiguration“ zeigt diesen Vorgang.

Abbildung A.13. Festplatte mit endgültiger Partitionskonfiguration

In Abbildung A.13, „Festplatte mit endgültiger Partitionskonfiguration“ zeigt *1* den Zustand vorher und *2* den Zustand nachher.

Anmerkung

Die folgenden Informationen gelten nur für x86-basierte Computer.

Um unseren Kunden die Arbeit zu erleichtern, bieten wir das Dienstprogramm **parted**. Dies ist ein frei erhältliches Programm zur Größenänderung von Partitionen.

Falls Sie sich entschieden haben, Ihre Festplatte mit **parted** neu zu partitionieren, ist es wichtig, dass Sie sich mit Festplattenspeicher auskennen und ein Backup aller Ihrer Computerdaten durchführen. Sie sollten zwei Kopien aller wichtigen Daten auf Ihrem Computer machen. Diese Kopien sollten auf auswechselbaren Medien (Band, CD-ROM oder Disketten) erstellt werden und Sie sollten sicherstellen, dass diese auch lesbar sind, bevor Sie fortfahren.

Sollten Sie sich dazu entschließen, **parted** zu verwenden, beachten Sie bitte, dass nach der Ausführung von **parted** *zwei* Partitionen vorhanden sind: eine mit einer geänderten Größe und eine, die von **parted** auf dem verfügbar gemachten Festplattenspeicher erstellt wurde. Wenn Sie diesen Platz für die Installation von Red Hat Enterprise Linux verwenden möchten, müssen Sie die neu erstellte Partition löschen. Verwenden Sie dazu ein Partitionsdienstprogramm des aktuellen Betriebssystems, oder nutzen Sie die entsprechende Option beim Einrichten von Partitionen während der Installation.

A.1.5. Benennen von Partitionen

Linux bezeichnet Festplattenpartitionen unter Verwendung einer Kombination aus Buchstaben und Ziffern. Wenn Sie gewöhnt sind, Festplatten und deren Partitionen als "C-Laufwerk" usw. zu bezeichnen, kann dies verwirrend für Sie sein. In der DOS/Windows-Welt werden Partitionen folgendermaßen benannt:

- Jeder Partitionstyp wird überprüft, um festzustellen, ob er von DOS/Windows gelesen werden kann.
- Wenn der Partitionstyp kompatibel ist, erhält er einen "Laufwerksbuchstaben". Der erste

Laufwerksbuchstabe lautet stets "C", alle weiteren Partitionen werden dann mit den folgenden Buchstaben bezeichnet.

- Der Laufwerksbuchstabe kann dann dazu verwendet werden, um auf diese Partition sowie das Dateisystem, das in dieser Partition enthalten ist, zu verweisen.

Red Hat Enterprise Linux arbeitet mit einem flexibleren Namensschema, das mehr Informationen enthält als das von anderen Betriebssystemen. Das Namensschema ist dateiorientiert, und zwar mit Dateinamen der Form **/dev/*xxyN***.

So entschlüsseln Sie das Namensschema für Partitionen:

/dev/

Dies ist der Name des Verzeichnisses, in dem alle Gerätedateien abgelegt sind. Da sich Partitionen auf Festplatten befinden und Festplatten Geräte sind, befinden sich die Dateien für alle möglichen Partitionen in **/dev/**.

xx

Die ersten beiden Buchstaben des Partitionsnamens kennzeichnen den Typ des Geräts, auf dem sich die Partition befindet, gewöhnlich entweder **hd** (für IDE-Laufwerke) oder **sd** (für SCSI-Laufwerke).

y

Dieser Buchstabe kennzeichnet, auf welchem Gerät sich die Partition befindet. Zum Beispiel **/dev/hda** (auf der ersten IDE-Festplatte) oder **/dev/sdb** (auf dem zweiten SCSI-Laufwerk).

N

Die Endziffer kennzeichnet die Partition. Die ersten vier (primären oder erweiterten) Partitionen sind von **1** bis **4** durchnummeriert. Logische Partitionen beginnen bei **5**. Beispielsweise ist **/dev/hda3** die dritte primäre oder erweiterte Partition auf der ersten IDE-Festplatte, und **/dev/sdb6** ist die zweite logische Partition auf der zweiten SCSI-Festplatte.

Anmerkung

Kein Teil dieser Namenskonvention basiert auf dem Partitionstyp. Im Gegensatz zu DOS/Windows können *alle* Partitionen unter Red Hat Enterprise Linux erkannt werden. Das heißt nicht, dass Red Hat Enterprise Linux auf die Daten aller Partitionstypen zugreifen kann. Aber in vielen Fällen ist es möglich, auf Daten zuzugreifen, die sich in einer Partition befinden, die von einem anderen Betriebssystem verwendet wird.

Behalten Sie diese Informationen im Hinterkopf. Sie werden dadurch einige Dinge einfacher verstehen, wenn Sie die Red Hat Enterprise Linux erforderlichen Partitionen einrichten.

A.1.6. Festplattenpartitionen und andere Betriebssysteme

Wenn Ihre Red Hat Enterprise Linux Partitionen eine Festplatte mit von anderen Betriebssystemen verwendeten Partitionen gemeinsam nutzen, gibt es in der Regel keine Schwierigkeiten. Es gibt jedoch bestimmte Kombinationen von Linux und anderen Betriebssystemen, die zusätzliche Sorgfalt erfordern.

A.1.7. Festplattenpartitionen und Einhängepunkte

Was Linux-Anfänger immer wieder verwirrt, ist die Art, wie Partitionen vom Betriebssystem Linux verwendet werden und wie der Zugriff darauf erfolgt. Unter DOS/Windows ist das relativ einfach: Wenn mehr als eine Partition vorhanden ist, erhält jede Partition ihren eigenen "Laufwerksbuchstaben". Mit diesem Laufwerksbuchstaben können Sie dann Dateien und Verzeichnisse auf einer bestimmten Partition ansprechen.

Linux geht völlig anders mit Partitionen - und Plattenspeicher im Allgemeinen - um. Der Hauptunterschied besteht darin, dass jede Partition dazu verwendet wird, einen Teilbereich des Speichers zu bilden, der für die Aufnahme einer Gruppe von Dateien und Verzeichnissen benötigt wird. Dies geschieht durch Zuordnung einer Partition zu einem Verzeichnis mit Hilfe eines Vorgangs, der als *Einhängen* (Mounten) bezeichnet wird. Durch das Einhängen einer Partition wird deren Speicher über das angegebene Verzeichnis (bekannt als *Einhängepunkt*) verfügbar.

Wenn zum Beispiel die Partition **/dev/hda5** in **/usr/** eingehängt wird, bedeutet dies, dass alle Dateien und Verzeichnisse unter **/usr/** physisch in **/dev/hda5** abgelegt sind. So würde die Datei **/usr/share/doc/FAQ/txt/Linux-FAQ** in **/dev/hda5** gespeichert, nicht jedoch die Datei **/etc/gdm/custom.conf**.

Setzen wir das Beispiel fort: Es wäre auch möglich, dass ein oder mehrere Verzeichnisse unter **/usr/** Einhängepunkte für andere Partitionen sind. Beispielsweise könnte eine Partition (z.B. **/dev/hda7**) in **/usr/local/** eingebunden werden, was bedeutet, dass **/usr/local/man/whatis** dann in **/dev/hda7** zu finden wäre, und nicht in **/dev/hda5**.

A.1.8. Anzahl der Partitionen

An dieser Stelle der Vorbereitungen für die Installation von Red Hat Enterprise Linux sollten Sie einige Überlegungen zu Anzahl und Größe der Partitionen für Ihr neues Betriebssystem anstellen. Über die Frage nach der "richtigen Anzahl der Partitionen" wird in der Linux-Community heftig gestritten, und ohne dass ein Ende dieser Auseinandersetzung abzusehen ist, kann mit Sicherheit behauptet werden, dass es sicherlich genauso viele Partitionsaufteilungen gibt wie Beiträge zu diesem Thema.

Vor diesem Hintergrund empfiehlt es sich, sofern kein Grund für eine andere Vorgehensweise vorliegt, zumindest die folgenden Partitionen zu erstellen: **swap**, **/boot/** und **/** (Root).

Weitere Informationen dazu finden Sie in Abschnitt 9.15.5, „Empfohlenes Partitionsschema“.

[13] Blöcke (blocks) *haben* im Gegensatz zu unseren Abbildungen immer die gleiche Größe. Beachten Sie auch, dass eine durchschnittliche Festplatte Tausende von Blöcken (blocks) enthält. Für unsere Betrachtung sollen solche unwesentlichen Diskrepanzen aber keine Rolle spielen.

ISCSI-Festplatten

Internet Small Computer System Interface (iSCSI) ist ein Protokoll, dass es Computern erlaubt, mit Speichergeräten mittels SCSI-Anfragen und -Antworten über TCP/IP zu kommunizieren. Da iSCSI auf dem Standard-SCSI-Protokoll basiert, nutzt es teilweise die Terminologie von SCSI. Das Gerät auf dem SCSI-Bus, an das die Anfragen gesendet werden (und das die Anfragen beantwortet), wird als *Ziel* bezeichnet, und das anfragende Gerät wird *Initiator* genannt. Anders ausgedrückt, eine iSCSI-Festplatte ist ein Ziel und die iSCSI-Software, die einen SCSI-Controller oder SCSI Host Bus Adapter (HBA) darstellt, ist ein Initiator. Dieser Anhang beschäftigt sich ausschließlich mit Linux in der Rolle des iSCSI-Initiators, also damit, wie Linux iSCSI-Festplatten verwendet, nicht wie Linux iSCSI-Festplatten hostet.

Linux verfügt über einen Software-iSCSI-Initiator im Kernel, der die Stelle eines SCSI HBA-Treibers einnimmt und somit Linux ermöglicht, iSCSI-Festplatten zu verwenden. Da iSCSI jedoch ein vollständig netzwerkbasiertes Protokoll ist, erfordert die Unterstützung des iSCSI-Initiators mehr als nur die Fähigkeit, SCSI-Pakete über das Netzwerk zu senden. Bevor Linux ein iSCSI-Ziel verwenden kann, muss Linux das Ziel auf dem Netzwerk finden und eine Verbindung dazu herstellen. In manchen Fällen muss Linux Daten zur Authentifizierung senden, um auf das Ziel zugreifen zu dürfen. Linux muss zudem etwaige Ausfälle des Netzwerks erkennen können, eine neue Verbindung herstellen und sich neu anmelden, wenn nötig.

Das Erkennen, die Verbindung und das Anmelden wird im Userspace durch das **iscsiadm**-Dienstprogramm gehandhabt, auch die Fehlerbehandlung erfolgt im Userspace durch **iscsid**.

Sowohl **iscsiadm** als auch **iscsid** sind Teil des **iscsi-initiator-utils**-Pakets unter Red Hat Enterprise Linux.

B.1. iSCSI-Festplatten in Anaconda

Anaconda kann iSCSI-Festplatten auf zwei Wegen erkennen (und sich anschließend damit verbinden):

1. Anaconda überprüft beim Start, ob das BIOS oder Zusatz-Boot-ROMs des Systems *iSCSI Boot Firmware Table* (iBFT) unterstützen - eine BIOS-Erweiterung für Systeme, die von iSCSI booten können. Falls das BIOS iBFT unterstützt, liest **Anaconda** das iSCSI-Ziel für Informationen über die konfigurierte Boot-Festplatte vom BIOS und meldet sich an diesem Ziel an, wodurch es als Installationsziel verfügbar wird.
2. Bei der Auswahl der Option **Spezielle Speichergeräte** während der Installation wird eine Schaltfläche **Erweitertes Ziel hinzufügen** angezeigt. Mit dieser können Sie iSCSI-Zielinformationen wie die zu findende IP-Adresse hinzufügen. **Anaconda** testet die angegebene IP-Adresse und meldet sich bei allen Zielen an, die es findet. Unter Abschnitt 9.6.1.1, „Erweiterte Speicheroptionen“ sind die Details aufgeführt, die Sie für iSCSI-Ziele spezifizieren können.

Während **Anaconda** **iscsiadm** nutzt, um iSCSI-Ziele zu finden und sich dort anzumelden, speichert **iscsiadm** automatisch alle Information über diese Ziele in der iscsiadm-iSCSI-Datenbank. **Anaconda** kopiert diese Datenbank anschließend auf das installierte System und markiert jegliche iSCSI-Ziele, die nicht für `/` verwendet werden, so dass das System sich beim Start automatisch dort anmeldet. Falls `/` auf einem iSCSI-Ziel platziert ist, meldet sich **initrd** bei diesem Ziel an und **Anaconda** bezieht dieses Ziel nicht in Startup-Skripts mit ein, um mehrfaches Anmelden bei demselben Ziel zu vermeiden.

Falls `/` auf einem iSCSI-Ziel platziert ist, veranlasst **Anaconda** den **NetworkManager** dazu, jegliche Netzwerkschnittstellen zu ignorieren, die während des Installationsprozesses aktiv waren. Diese Schnittstellen werden auch durch **initrd** konfiguriert, wenn das System startet. Würde **NetworkManager** diese Schnittstellen konfigurieren, so würde das System die Verbindung zu `/` verlieren.

B.2. iSCSI-Festplatten während des Starts

Ereignisse im Zusammenhang mit ISCSI können zu verschiedenen Zeitpunkten während des Systemstarts auftreten:

1. Das init-Skript in der **initrd** meldet sich bei iSCSI-Zielen an, die für `/` verwendet werden (falls vorhanden). Dies erfolgt mit Hilfe des **iscsistart**-Dienstprogramms (welches dazu nicht unbedingt erfordert, dass **iscsid** ausgeführt wird).
2. Wenn das Root-Dateisystem eingehängt wurde und die verschiedenen Dienst-Initskripte ausgeführt werden, wird auch das **iscsid**-Initskript aufgerufen. Dieses Skript startet daraufhin **iscsid**, falls iSCSI-Ziele für `/` verwendet werden, oder wenn Ziele in der iSCSI-Datenbank für die automatische Anmeldung markiert wurden.
3. Nachdem das normale Netzwerkdienst-Skript ausgeführt wurde (bzw. hätte ausgeführt werden sollen, wenn aktiviert), wird das iscsi-Initscript ausgeführt. Falls Zugang zum Netzwerk besteht, wird Verbindung zu allen Zielen in der iSCSI-Datenbank hergestellt, die gekennzeichnet sind zur automatischen Anmeldung. Falls kein Zugang zum Netzwerk besteht, wird dieses Skript ohne weitere Benachrichtigung beendet.
4. Wird der **NetworkManager** für den Zugang zum Netzwerk verwendet (anstelle des normalen Netzwerkdienst-Skripts), wird der **NetworkManager** das iscsi-Initscript aufrufen. Siehe **`/etc/NetworkManager/dispatcher.d/04-iscsi`**

Wichtig

Da der **NetworkManager** in **`/usr`** installiert ist, können Sie ihn nicht zur Konfiguration des Netzwerkzugangs verwenden, wenn **`/usr`** auf Netzwerkspeicher wie z.B. einem iSCSI-Ziel abgelegt ist.

Wenn **iscsid** nicht beim Systemstart benötigt wird, startet es nicht automatisch. Wenn Sie **iscsiadm** starten, wird **iscsiadm** wiederum **iscsid** starten.

Festplattenverschlüsselung

C.1. Was versteht man unter Blockgerätverschlüsselung?

Die Verschlüsselung von Blockgeräten schützt die Daten auf einem Blockgerät durch Verschlüsselung des Geräts. Um auf die verschlüsselten Inhalte des Geräts zuzugreifen, muss der Benutzer eine Passphrase oder einen Schlüssel zur Authentifizierung angeben. Diese Maßnahme bietet zusätzliche Sicherheit über die Sicherheitsmechanismen des Betriebssystems hinaus, denn die Inhalte des Geräts sind selbst dann noch geschützt, wenn dieses Gerät physisch aus dem System entfernt wird.

C.2. Verschlüsselung von Blockgeräten mittels dm-crypt/LUKS

Linux Unified Key Setup (LUKS) ist eine Spezifikation für die Verschlüsselung von Blockgeräten. Es richtet ein On-Disk-Format für die Daten ein sowie eine Richtlinie zur Passphrasen- bzw. Schlüsselverwaltung.

LUKS verwendet das Subsystem des Kernel-Geräte-Mappers via dem **`dm-crypt`**-Modul. Diese Herangehensweise bietet ein Low-Level Mapping, das Verschlüsselung und Entschlüsselung der Daten auf dem Gerät handhabt. Operationen auf Benutzerebene, wie z.B. das Erzeugen verschlüsselter Geräte und Zugriff darauf, werden mit Hilfe des **`cryptsetup`**-Dienstprogramms durchgeführt.

C.2.1. Übersicht zu LUKS

- Was macht LUKS:
  - LUKS verschlüsselt komplette Blockgeräte
    - LUKS ist deshalb gut geeignet, die Inhalte mobiler Geräte zu schützten, wie z.B.:
      - Entfernbare Speichermedien
      - Laptop-Festplatten
  - Die zu Grunde liegenden Inhalte des verschlüsselten Blockgeräts können beliebig sein.
    - Deshalb ist es auch nützlich für die Verschlüsselung von **`Swap`**-Geräten.
    - Dies kann ebenfalls nützlich sein für bestimmte Datenbanken, die speziell formatierte Blockgeräte zur Datenspeicherung verwenden.
  - LUKS nutzt das vorhandene Geräte-Mapper Kernel-Subsystem.
    - Dies ist dasselbe Subsystem, welches auch von LVM genutzt wird, es ist also gründlich getestet.
  - LUKS bietet Passphrasenverstärkung.
    - Dies schützt gegen Wörterbuchangriffe.
  - LUKS-Geräte verfügen über mehrere Schlüssel-Plätze.
    - Dies erlaubt es Benutzern, Ersatzschlüssel bzw. -passphrasen hinzuzufügen.
- Was LUKS *nicht* macht:
  - LUKS ist nicht geeignet für Anwendungen, die für viele (mehr als acht) Benutzer jeweils unterschiedliche Zugriffsschlüssel für dasselbe Gerät erfordern.
  - LUKS ist nicht geeignet für Anwendungen, die Verschlüsselung auf Dateiebene erfordern.

Detailliertere Informationen zu LUKS sind auf der Projekt-Website unter http://code.google.com/p/cryptsetup/ verfügbar.

C.2.2. Wie greife ich nach der Installation auf verschlüsselte Geräte zu? (Systemstart)

Während des Systemstarts erscheint eine Eingabeaufforderung zur Angabe der Passphrase. Nachdem

die korrekte Passphrase eingegeben wurde, fährt das System wie gewohnt mit dem Systemstart fort. Falls Sie verschiedene Passphrasen für verschiedene verschlüsselte Geräte verwenden, müssen Sie während des Starts auch mehrere Passphrasen angeben.

Tipp

Ziehen Sie ggf. in Erwägung, dieselbe Passphrase für alle verschlüsselten Blockgeräte in einem System zu verwenden. Dies wird den Systemstart vereinfachen und Sie müssen sich weniger Passphrasen merken. Stellen Sie aber bitte sicher, dass Sie eine gute Passphrase wählen!

C.2.3. Eine gute Passphrase wählen

Während dm-crypt/LUKS sowohl Schlüssel als auch Passphrasen unterstützt, bietet Anaconda während der Installation hingegen nur Unterstützung für den Einsatz von Passphrasen für die Einrichtung von bzw. den Zugriff auf verschlüsselte Blockgeräte.

LUKS bietet zwar Passphrasenverstärkung, aber es ist dennoch ratsam, eine gute (also "schwer zu erratende") Passphrase zu wählen. Beachten Sie den Gebrauch des Worts "Passphrase" anstelle von "Passwort". Das ist volle Absicht. Denn durch die Angabe einer Passphrase, die mehrere Wörter umfasst, wird die Sicherheit Ihrer Daten weiter erhöht.

C.3. Erzeugen von verschlüsselten Blockgeräten in Anaconda

Sie können während der Systeminstallation verschlüsselte Geräte erzeugen. Dies ermöglicht Ihnen die einfache Konfiguration eines Systems mit verschlüsselten Partitionen.

Um die Verschlüsselung von Blockgeräten zu aktivieren, klicken Sie das Auswahlkästchen "Verschlüssele System", wenn Sie die automatische Partitionierung wählen, bzw. das Auswahlkästchen "Verschlüsseln", wenn Sie eine individuelle Partition, ein Software-RAID-Array oder einen logischen Datenträger anlegen. Nachdem Sie die Partitionierung abgeschlossen haben, werden Sie nach einer Passphrase für die Verschlüsselung gefragt. Diese Passphrase ist später notwendig, um auf die verschlüsselten Geräte zuzugreifen. Wenn Sie bereits vorhandene LUKS-Geräte haben und für diese bereits an einem früheren Punkt im Installationsprozess korrekte Passphrasen angegeben haben, dann enthält der Dialog zur Angabe einer Passphrase ein zusätzliches Auswahlkästchen. Das Anklicken dieses Auswahlkästchens bedeutet, dass Sie die neue Passphrase zu jedem der vorhandenen verschlüsselten Blockgeräte in jeden der verfügbaren Schlüssel-Speicherplätze hinzufügen möchten.

Tipp

Wenn Sie das Auswahlkästchen "Verschlüssele System" im Bildschirm "Automatische Partitionierung" auswählen und anschließend "Angepasstes Layout erstellen" wählen, hat das nicht zur Folge, dass Blockgeräte automatisch verschlüsselt werden.

Tipp

Sie können mit Hilfe von **`kickstart`** eine separate Passphrase für jedes neue verschlüsselte Blockgerät einrichten.

C.3.1. Welche Arten von Blockgeräten können verschlüsselt werden?

Die meisten Arten von Blockgeräten können mit Hilfe von LUKS verschlüsselt werden. Via Anaconda können Sie Partitionen, LVM physische Datenträger, LVM logische Datenträger und Software-RAID-Arrays verschlüsseln.

C.3.2. Passphrasen speichern

Wenn Sie während der Installation eine Kickstart-Datei verwenden, können Sie die während der Installation verwendeten Passphrasen in einer verschlüsselten Datei auf dem System speichern. Um diese Funktion nutzen zu können, müssen Sie an einem Speicherort, auf den **Anaconda** zugreifen kann, über ein X.509-Zertifikat verfügen. Um die URL dieses Zertifikats anzugeben, fügen Sie den ***--escrowcert***-Parameter an einen der **autopart**, **logvol**, **part** oder **raid**-Befehle an. Während der Installation werden die Verschlüsselungscodes der spezifizierten Geräte in Dateien in **/root** gespeichert, verschlüsselt mit dem Zertifikat.

Sie können Escrow-Pakete während der Installation nur unter Verwendung einer Kickstart-Datei speichern — weitere Informationen hierzu finden Sie in Kapitel 32, *Kickstart-Installationen*. Sie können ein Escrow-Paket nicht während einer interaktiven Installation speichern, obwohl Sie mit dem **volume_key**-Tool eines auf einem installierten System erstellen können. Das **volume_key**-Tool gestattet Ihnen auch die Verwendung der in einem Escrow-Paket gespeicherten Informationen zur Wiederherstellung des Zugriffs auf ein verschlüsseltes Dateisystem. In der **volume_key** manpage finden Sie weitere Informationen hierzu.

C.3.3. Sicherungs-Passphrasen erstellen und speichern

Wenn Sie während der Installation eine Kickstart-Datei verwenden, kann **Anaconda** zu jedem Blockgerät auf dem System eine zufällig generierte Backup-Passphrase hinzufügen und jede Passphrase in eine verschlüsselte Datei auf dem lokalen Dateisystem speichern. Geben Sie die URL von diesem Zertifikat mit dem ***--escrowcert***-Parameter an, wie in Abschnitt C.3.2, „Passphrasen speichern“ beschrieben, gefolgt vom ***--backuppassphrase***-Parameter für jeden der Kickstart-Befehle, der mit den Geräten verbunden ist, für die Sie Backup-Passphrasen erstellen möchten.

Beachten Sie, dass diese Funktion nur beim Durchführen einer Kickstart-Installation zur Verfügung steht. Siehe Kapitel 32, *Kickstart-Installationen* für detailliertere Informationen.

C.4. Erstellung verschlüsselter Blockgeräte auf dem System nach abgeschlossener Installation

Verschlüsselte Blockgeräte können nach der Installation erstellt und konfiguriert werden.

C.4.1. Erstellen der Blockgeräte

Erstellen Sie die Blockgeräte, die Sie verschlüsseln möchten, mit Hilfe von **parted**, **pvcreate**, **lvcreate** und **mdadm**.

C.4.2. Optional: Füllen des Geräts mit zufälligen Daten

Das Füllen des Geräts <device> (z.B.: **/dev/sda3**) mit zufälligen Daten erhöht in hohem Maße die Stärke der Verschlüsselung. Andererseits kann dies eine sehr lange Zeit in Anspruch nehmen.

Warnung

Mit dem unten genannten Befehl werden jegliche auf dem Gerät vorhandene Daten gelöscht.

- Das beste Verfahren, welches zufällige Daten von hoher Qualität liefert, jedoch einige Zeit in Anspruch nimmt (auf den meisten Systemen einige Minuten pro Gigabyte):

```
dd if=/dev/urandom of=<device>
```

- Schnellste Methode, die Zufallsdaten mit einer geringeren Qualität liefert:

```
badblocks -c 10240 -s -w -t random -v <device>
```

C.4.3. Formatieren des Geräts als ein dm-crypt/LUKS verschlüsseltes Gerät

Warnung

Der unten genannte Befehl wird jegliche auf dem Gerät vorhandene Daten löschen.

```
cryptsetup luksFormat <device>
```

Tipp

Mehr Informationen finden Sie in der **cryptsetup(8)**-Handbuchseite.

Nach zweimaliger Angabe der Passphrase wird das Gerät nun für den Gebrauch formatiert. Führen Sie zur Überprüfung folgenden Befehl aus:

```
cryptsetup isLuks <device> && echo Success
```

Um eine Zusammenfassung der Verschlüsselungsinformationen für das Gerät einzusehen, führen Sie folgenden Befehl aus:

```
cryptsetup luksDump <device>
```

C.4.4. Erstellen eines Mappings, um Zugriff auf die verschlüsselten Informationen des Geräts zu gewähren

Um Zugriff auf die verschlüsselten Informationen eines Geräts zu erlangen, muss ein Mapping mit Hilfe des Kernel-**device-mapper** angelegt werden.

Es ist hilfreich, einen aussagekräftigen Namen für dieses Mapping zu wählen. LUKS vergibt eine UUID (Universally Unique Identifier) für jedes Gerät. Im Gegensatz zum Gerätenamen (z.B. **/dev/sda3**) bleibt diese UUID unverändert, solange der LUKS-Header intakt ist. Um die UUID eines LUKS-Geräts herauszufinden, führen Sie folgenden Befehl aus:

```
cryptsetup luksUUID <device>
```

Ein Beispiel für einen zuverlässigen, aussagekräftigen und eindeutigen Mapping-Namen wäre **luks-<uuid>**, wobei luks-<uuid> durch die LUKS-UUID des Geräts (z.B.: **luks-50ec957a-5b5a-47ee-85e6-f8085bbc97a8**) ersetzt wird. Diese Namenskonvention mag unhandlich erscheinen, allerdings muss dieser Name auch nicht oft eingegeben werden.

```
cryptsetup luksOpen <device> <name>
```

Es sollte nun einen Geräteknoten geben, **/dev/mapper/<name>**, der für das verschlüsselte Gerät steht. Dieses Blockgerät kann gelesen oder beschrieben werden, wie jedes andere, unverschlüsselte Blockgerät auch.

Um Informationen über das gemappte Gerät einzusehen, führen Sie folgenden Befehl aus:

```
dmsetup info <name>
```

Tipp

Weitere Informationen finden Sie in der **dmsetup(8)**-Handbuchseite.

C.4.5. Erstellen Sie Dateisysteme auf dem gemappten Gerät, oder fahren Sie damit fort, komplexe Speicherstrukturen unter Verwendung des gemappten Geräts anzulegen.

Verwenden Sie den gemappten Geräteknoten (**/dev/mapper/<name>**) wie jedes andere Blockgerät auch. Um ein **ext2**-Dateisystem auf dem gemappten Gerät zu erzeugen, verwenden Sie den folgenden Befehl:

```
mke2fs /dev/mapper/<name>
```

Um dieses Dateisystem auf **/mnt/test** einzuhängen, führen Sie den folgenden Befehl aus:

Wichtig

Das Verzeichnis **/mnt/test** muss bereits existieren, bevor Sie diesen Befehl ausführen.

```
mount /dev/mapper/<name> /mnt/test
```

C.4.6. Hinzufügen der Mapping-Information zu /etc/crypttab

Damit das System ein Mapping für das Gerät erstellt, muss ein Eintrag in der **/etc/crypttab**-Datei vorliegen. Falls diese Datei nicht existiert, erstellen Sie diese, ändern den Besitzer und die Gruppe auf Root (**root:root**) und ändern den Modus auf **0744**. Fügen Sie eine Zeile im folgenden Format zu dieser Datei hinzu:

```
<name>  <device>  none
```

Das Feld <device> sollte in der Form "UUID=<luks_uuid>" angegeben werden, wobei <luks_uuid> die LUKS-UUID ist, wie sie vom **cryptsetup luksUUID <device>**-Befehl ausgegeben wird. Dadurch wird gewährleistet, dass das richtige Gerät identifiziert und verwendet wird, selbst wenn der

Geräteknoten (z.B.: **/dev/sda5**) sich ändert.

Tipp

Einzelheiten über das Format der **/etc/crypttab**-Datei finden Sie in der **crypttab(5)**-Handbuchseite.

C.4.7. Einen Eintrag in /etc/fstab hinzufügen

Fügen Sie einen Eintrag zur /etc/fstab-Datei hinzu. Dies ist nur nötig, wenn Sie eine dauerhafte Verknüpfung zwischen dem Gerät und einem Einhängepunkt schaffen wollen. Geben Sie das verschlüsselte Gerät **/dev/mapper/<name>** in der **/etc/fstab**-Datei an.

In vielen Fällen ist es wünschenswert, die Geräte in **/etc/fstab** nach UUID oder nach einer Dateisystemkennung aufzulisten. Dies dient hauptsächlich dem Zweck, eine konstante Kennung zu ermöglichen für den Fall, dass der Gerätename (z.B.: **/dev/sda4**) sich ändert. LUKS-Gerätenamen in der Form **/dev/mapper/luks-<luks_uuid>** basieren ausschließlich auf der LUKS-UUID des Geräts und bleiben daher garantiert konstant. Aus diesem Grund sind sie gut einsetzbar in der **/etc/fstab**-Datei.

Titel

Einzelheiten über das Format der **/etc/fstab**-Datei finden Sie in der **fstab(5)**-Handbuchseite.

C.5. Allgemeine Aufgaben nach der Installation

Die folgenden Abschnitte behandeln allgemeine Aufgaben nach der Installation.

C.5.1. Einrichten eines zufällig generierten Schlüssels als zusätzliche Möglichkeit, auf ein verschlüsseltes Blockgerät zuzugreifen.

Diese Abschnitte behandeln das Generieren und Hinzufügen von Schlüsseln.

C.5.1.1. Generieren eines Schlüssels

Dies generiert einen 256-Bit Schlüssel in der Datei **$HOME/keyfile**.

```
dd if=/dev/urandom of=$HOME/keyfile bs=32 count=1
chmod 600 $HOME/keyfile
```

C.5.1.2. Hinzufügen des Schlüssels zu einem verfügbaren Schlüssel-Speicherplatz auf dem verschlüsselten Gerät.

```
cryptsetup luksAddKey <device> ~/keyfile
```

C.5.2. Hinzufügen einer neuen Passphrase zu einem vorhandenen Gerät

```
cryptsetup luksAddKey <device>
```

Nachdem Sie eine der existierenden Passphrasen zur Authentifizierung angegeben haben, werden Sie nun dazu aufgefordert, die neue Passphrase einzugeben.

C.5.3. Entfernen einer Passphrase oder eines Schlüssels von einem Gerät

```
cryptsetup luksRemoveKey <device>
```

Sie werden zur Angabe der Passphrase aufgefordert, die Sie entfernen möchten, sowie anschließend zur Angabe einer der verbleibenden Passphrasen zur Authentifizierung.

LVM verstehen

LVM (Logical Volume Management) Partitionen liefern eine Reihe von Vorteilen gegenüber Standard-Partitionen. LVM-Partitionen werden als *Physische Datenträger* formatiert. Ein oder mehrere physische Datenträger werden so kombiniert, dass sie eine *Datenträgergruppe* bilden. Der gesamte Speicherplatz der Datenträgergruppe wird anschließend in eine oder mehrere *logische Datenträger* unterteilt. Die logischen Datenträger verhalten sich weitgehend wie standardmäßige Partitionen. Sie besitzen einen Dateisystemtyp, wie beispielsweise **ext4**, sowie einen Einhängepunkt.

Die /boot-Partition und LVM

Auf den meisten Architekturen kann der Bootloader keine LVM-Datenträger lesen. Sie müssen daher eine herkömmliche, nicht-LVM-Festplattenpartition für Ihre **/boot**-Partition anlegen. Unter System z unterstützt der **zipl**-Bootloader jedoch **/boot** auf logischen LVM-Datenträgern mit linearem Mapping.

Um LVM besser zu verstehen, stellen Sie sich einen physischen Datenträger als einen Stapel von *Blöcken* vor. Ein Block ist einfach eine Speichereinheit zum Speichern von Daten. Mehrere Stapel von Blöcken können kombiniert werden, um einen größeren Stapel zu schaffen, so wie physische Datenträger kombiniert werden können zu einer Datenträgergruppe. Der so entstandene Stapel kann unterteilt werden in mehrere kleinere Stapel beliebiger Größe, so wie eine Datenträgergruppe in mehrere logische Datenträger aufgeteilt werden kann.

Im Gegensatz zu herkömmlichen Partitionen kann ein Administrator logische Datenträger vergrößern oder verkleinern, ohne die darauf befindlichen Daten zu löschen. Wenn sich die physischen Datenträger in einer Datenträgergruppe auf separaten Laufwerken oder RAID-Arrays befinden, kann der Administrator einen logischen Datenträger auch über mehrere Speichergeräte hinweg zuweisen.

Unter Umständen verlieren Sie Daten, wenn Sie einen logischen Datenträger so sehr verkleinern, dass die darauf befindlichen Daten nicht mehr genügend Platz finden. Um möglichst flexibel zu bleiben, erstellen Sie logische Datenträger für Ihre aktuellen Platzanforderungen, und weisen den übrigen Platz vorerst nicht zu. Wenn Sie zu einem späteren Zeitpunkt mehr Platz benötigen, können Sie den logischen Datenträgern problemlos mehr Platz zuweisen.

LVM und das Standard-Partitionslayout

Standardmäßig erstellt der Installationsprozess **/** und Swap-Partitionen innerhalb von LVM-Datenträgern, mit einer separaten **/boot**-Partition.

Der GRUB-Bootloader

Wenn ein Computer mit Linux eingeschaltet wird, wird das Betriebssystem über ein spezielles Programm namens *Bootloader* geladen. Ein Bootloader ist in der Regel auf der primären Festplatte des Systems oder auf einem anderen Mediengerät installiert und ist nur für das Laden des Linux-Kernels und seiner erforderlichen Dateien oder in manchen Fällen für das Laden anderer Betriebssysteme in den Speicher verantwortlich.

E.1. Bootloader und Systemarchitektur

Jede Rechnerarchitektur, auf der Red Hat Enterprise Linux läuft, verwendet einen anderen Bootloader. Die folgende Tabelle listet die Bootloader auf, die für jede Architektur vorhanden sind.

Tabelle E.1. Bootloader für Systemarchitekturen

Systemarchitektur	Bootloader
AMD® AMD64	GRUB
IBM® eServer™ System p™	yaboot
IBM® System z®	z/IPL
x86	GRUB

In diesem Kapitel werden Befehle und Konfigurationsoptionen des GRUB-Bootloaders besprochen, der mit Red Hat Enterprise Linux für die x86-Architektur geliefert wird.

Wichtig — Unterstützte Dateisysteme

Der **GRUB**-Bootloader in Red Hat Enterprise Linux 6 unterstützt lediglich die ext2-, ext3- und ext4-Dateisysteme (letzteres wird empfohlen). Sie können daher keine anderen Dateisysteme, wie beispielsweise Btrfs, XFS oder VFAT für `/boot` verwenden.

E.2. GRUB

Der *GNU GRand Unified Bootloader* (GRUB) ist ein Programm, mit dem der Benutzer das Betriebssystem oder den Kernel auswählen kann, welches oder welcher beim Systemstart geladen werden soll. Darüber hinaus kann der Benutzer Parameter an den Kernel übergeben.

E.2.1. GRUB und der Boot-Vorgang auf BIOS-basierten x86-Systemen

In diesem Abschnitt wird die spezifische Rolle von GRUB beim Booten eines BIOS-basierten x86-Systems beschrieben. Informationen zum gesamten Boot-Prozess finden Sie im Abschnitt F.2, „Der Boot-Prozess im Detail“.

GRUB lädt sich selbst in folgenden Stufen in den Speicher:

1. *Der Stufe 1 oder primäre Bootloader wird aus dem MBR vom BIOS in den Speicher gelesen.* [14]. Der primäre Bootloader nimmt weniger als 512 Bytes Plattenplatz im MBR in Anspruch. Seine einzige Aufgabe ist das Laden des Stufe 1.5 oder Stufe 2 Bootloaders.

   Das BIOS kann keine Partitionstabellen oder Dateisysteme lesen. Es initialisiert die Hardware, liest den MBR, und verlässt sich anschließend ganz auf den Bootloader der Stufe 2, um den Boot-Vorgang fortzuführen.

2. *Der Stufe 1.5-Bootloader wird vom Stufe 1-Bootloader in den Speicher eingelesen, wenn dies notwendig ist.* Für manche Hardware ist ein Zwischenschritt beim Aufrufen des Stufe 2-Bootloaders erforderlich. Dies trifft manchmal zu, wenn die **/boot**-Partition 1024 Zylinder auf der Festplatte überschreitet oder wenn LBA-Modus verwendet wird. Der Stufe 1.5-Bootloader befindet sich entweder auf der **/boot/**-Partition oder auf einem kleinen Teil des MBR und der **/boot**-Partition.
3. *Der Stufe 2- oder sekundäre Bootloader wird in den Speicher gelesen.* Der sekundäre Bootloader zeigt die Menü- und Befehlsumgebung von GRUB an. Mit dieser Oberfläche können Sie das zu startende Betriebssystem bzw. den Linux-Kernel auswählen, Parameter an den Kernel weiterleiten oder sich die Systemparameter anzeigen lassen.
4. *Der sekundäre Bootloader liest das Betriebssystem bzw. den Kernel und die Inhalte von **/boot/sysroot/** in den Speicher.* Sobald GRUB festlegt, welches Betriebssystem oder welcher Kernel gestartet werden soll, lädt er dieses oder diesen in den Speicher und übergibt die Steuerung des Rechners an das Betriebssystem.

Diese zum Starten von Linux verwendete Boot-Methode wird *Direktes Laden* genannt, da der Bootloader das Betriebssystem direkt lädt. Zwischen dem Bootloader und dem Kernel existiert keine Zwischenstufe.

Der von den anderen Betriebssystemen verwendete Boot-Prozess kann sich vom hier beschriebenen unterscheiden. Zum Beispiel werden die Microsoft® Windows® Betriebssysteme und andere Systeme mittels *Chain-Loading* ("Kettenladen") geladen. Bei dieser Methode verweist der MBR einfach auf den ersten Sektor der Partition, auf der das Betriebssystem installiert ist, wo sich die für das Starten des Betriebssystems erforderlichen Dateien befinden.

GRUB unterstützt sowohl die direkte als auch die verkettete Lademethode, wodurch fast alle Betriebssysteme gestartet werden können.

Warnung

Während der Installation überschreiben Installationsprogramme von DOS und Microsoft Windows den MBR komplett und löschen somit alle vorhandenen Bootloader. Wird ein System mit Dual-Boot erstellt, wird empfohlen, das Betriebssystem von Microsoft zuerst zu installieren.

E.2.2. GRUB und der Boot-Vorgang auf UEFI-basierten x86-Systemen

In diesem Abschnitt wird die spezifische Rolle von GRUB beim Booten eines UEFI-basierten x86-Systems beschrieben. Informationen zum gesamten Boot-Prozess finden Sie im Abschnitt F.2, „Der Boot-Prozess im Detail“.

GRUB lädt sich selbst in folgenden Stufen in den Speicher:

1. Die UEFI-basierte Plattform liest die Partitionstabelle auf dem Systemspeicher und hängt die *EFI System Partition* (ESP) ein - eine VFAT-Partition, die mit einem besonderen Bezeichner, dem *Globally Unique Identifier* (GUID) gekennzeichnet ist. Die ESP enthält EFI-Applikationen wie z. B. Bootloader und Hilfssoftware, gespeichert in anbieterspezifischen Verzeichnissen. Innerhalb des Red Hat Enterprise Linux 6 Dateisystems befindet sich die ESP unter **/boot/efi/**, und die EFI-Software von Red Hat ist unter **/boot/efi/EFI/redhat/** gespeichert.
2. Das **/boot/efi/EFI/redhat/**-Verzeichnis enthält **grub.efi**, eine GRUB-Version, die als EFI-Applikation für die EFI-Firmware-Architektur kompiliert wurde. Im einfachsten Fall wählt der EFI-Bootmanager **grub.efi** als standardmäßigen Bootloader und lädt ihn in den Arbeitsspeicher.

   Falls die ESP andere EFI-Applikationen enthält, fordert Sie der EFI-Bootmanager ggf. zur Auswahl der auszuführenden Applikation auf, statt automatisch **grub.efi** zu laden.

3. GRUB stellt fest, welches Betriebssystem oder welcher Kernel gestartet werden soll, lädt dieses bzw. diesen in den Speicher und übergibt die Steuerung des Rechners an das Betriebssystem.

Da jeder Anbieter sein eigenes Applikationsverzeichnis in der ESP besitzt, ist Chain-Loading auf UEFI-basierten Systemen normalerweise nicht notwendig. Der EFI-Bootmanager kann jeden beliebigen Betriebssystem-Bootloader auf der ESP laden.

E.2.3. Fähigkeiten von GRUB

GRUB umfasst zahlreiche Features, die im Vergleich zu anderen für die x86-Architektur verfügbaren Bootloadern vorteilhaft sind. Nachfolgend ist eine Liste mit den wichtigsten Features angeführt:

- *GRUB liefert auf x86-Rechnern eine echte, befehlsbasierte Prä-OS-Umgebung.* Dies verleiht dem Benutzer maximale Flexibilität beim Laden der Betriebssysteme mit bestimmten Optionen bzw. beim Sammeln von Informationen über das System. Viele nicht-x86-Architekturen verwenden seit Jahren Prä-OS-Umgebungen, die das Starten des Systems von einer Befehlszeile aus ermöglichten.
- *GRUB unterstützt den Logical Block Addressing (LBA) Modus.* LBA übergibt die Adressen-Konvertierung, die dazu dient, Dateien in der Firmware der Festplatte zu suchen, und wird auf vielen IDE- und allen SCSI-Festplatten verwendet. In Zeiten vor LBA stießen Bootloader an die 1024-Zylindergrenze des BIOS, ab der das BIOS keine Dateien finden konnte. Die LBA-Unterstützung ermöglicht GRUB, Betriebssysteme von Partitionen oberhalb der 1024-Zylindergrenze zu booten, sofern das System-BIOS den LBA-Modus unterstützt. Die meisten modernen BIOS-Versionen unterstützen den LBA-Modus.
- *GRUB kann ext2-Partitionen lesen.* Deswegen kann GRUB bei jedem Systemstart auf seine Konfigurationsdatei **`/boot/grub/grub.conf`** zugreifen und vermeidet damit, eine neue Version des Stufe 1-Bootloaders in den MBR schreiben zu müssen, wenn die Konfiguration geändert wird. GRUB muss nur dann neu im MBR installiert werden, wenn der physische Speicherort der **`/boot`**-Partition auf der Platte verschoben wird. Detaillierte Informationen zur Installation von GRUB im MBR finden Sie im Abschnitt E.3, „Installation von GRUB“.

E.3. Installation von GRUB

Wenn Sie GRUB während des Installationsprozesses nicht installiert haben, können Sie ihn später installieren. Er wird nach dem Installieren automatisch zum standardmäßigen Bootloader.

Vor der Installation von GRUB sollten Sie sicherstellen, dass Sie das neueste GRUB-Paket haben. Sie können auch das GRUB-Paket von den Installations-DVD verwenden. Informationen zum Installieren von Paketen finden Sie im Kapitel *Paket-Management mit RPM* im *Red Hat Enterprise Linux-Bereitstellungshandbuch*.

Öffnen Sie nach der Installation des GRUB-Pakets eine Root-Shell-Eingabeaufforderung und führen Sie den Befehl **`/sbin/grub-install <location>`** aus, wobei **`<location>`** der Speicherort ist, in den der Stufe 1-GRUB-Bootloader installiert werden soll. Mit folgendem Befehl wird Grub z.B. in den MBR des Master-IDE-Geräts auf dem primären IDE-Bus installiert.

```
/sbin/grub-install /dev/hda
```

Beim nächsten Systemstart wird das grafische Bootloader-Menü von GRUB angezeigt, bevor der Kernel in den Speicher geladen wird.

Wichtig — GRUB und RAID

GRUB kann kein Software-RAID erzeugen. Daher muss das **/boot**-Verzeichnis auf einer einzigen, bestimmten Plattenpartition liegen. Das **/boot**-Verzeichnis kann nicht mehrere Platten umspannen, wie dies in einem Level 0 RAID der Fall ist. Um ein Level 0 RAID auf Ihrem System einzusetzen, platzieren Sie /boot auf einer separaten Partition außerhalb des RAIDs.
Da das **/boot**-Verzeichnis auf eine einzigen, bestimmten Festplattenpartition liegen muss, kann **GRUB** das System nicht starten, wenn die Festplatte mit dieser Partition ausfällt oder aus dem System entfernt wird. Dies gilt selbst dann, wenn die Festplatte in einem Level 1 RAID gespiegelt ist. Der folgende Red Hat Knowledgebase Artikel beschreibt, wie das System von einer anderen Platte im gespiegelten Set bootbar gemacht werden kann: http://kbase.redhat.com/faq/docs/DOC-7095
Beachten Sie, dass diese Punkte nur auf RAID-Verbünde zutreffen, die in Software implementiert sind, da hier die individuellen Festplatten, aus denen sich das Array zusammensetzt, auf dem System immer noch als individuelle Festplatten sichtbar sind. Diese Punkte treffen nicht auf Hardware-RAID zu, wo mehrere Festplatten durch ein einziges Gerät repräsentiert werden.

E.4. GRUB-Terminologie

Zu den grundlegenden Kenntnissen vor der Verwendung von GRUB gehört, wie das Programm Geräte wie Festplatten und Partitionen anspricht. Diese Informationen sind insbesondere dann wichtig, wenn GRUB zum Starten mehrerer Betriebssysteme konfiguriert werden soll.

E.4.1. Gerätenamen

Wenn Sie sich auf ein bestimmtes Gerät mit GRUB beziehen, verwenden Sie folgendes Format (beachten Sie, dass die Klammern und Kommas syntaktisch sehr wichtig sind):

(<*type-of-device*><*bios-device-number*>,<*partition-number*>)

<*type-of-device*> legt den Typ des Geräts fest, von dem aus GRUB startet. Die zwei gebräuchlichsten Optionen sind **hd** für eine Festplatte oder **fd** für eine 3,5-Diskette. Es gibt auch einen weniger häufig verwendeten Geräte-Typ für eine Netzwerkplatte, **nd** genannt. Anleitungen zur Konfiguration von GRUB zum Booten über ein Netzwerk finden Sie online unter http://www.gnu.org/software/grub/manual/.

<*bios-device-number*> ist die Nummer für die BIOS-Einrichtung. Die primäre IDE-Festplatte besitzt die Nummer **0** und eine sekundäre Festplatte trägt die Nummer **1**. Diese Syntax entspricht ungefähr jener, die der Kernel für Geräte verwendet. So entspricht **a** in **hda** für den Kernel beispielsweise **0** in **hd0** für GRUB, **b** in **hdb** ist analog zu **1** in **hd1** und so weiter.

<*partition-number*> bezieht sich auf die Nummer einer spezifischen Partition auf einem Plattengerät. Wie **<*bios-device-number*>** beginnt die Nummerierung bei den meisten Partitionstypen bei **0**. BSD-Partitionen werden allerdings mit Buchstaben festgelegt, wobei **a 0** entspricht, **b 1** und so weiter.

Anmerkung

Das Nummerierungsystem für Geräte beginnt bei GRUB immer mit **0**, und nicht mit **1**. Fehler bei dieser Unterscheidung gehören zu den häufigsten Fehlern, die von neuen GRUB-Benutzern begangen werden.

Ein Beispiel: Wenn ein System mehr als eine Festplatte hat, bezeichnet GRUB die erste Festplatte als **(hd0)** und die zweite als **(hd1)**. Ebenso bezeichnet GRUB die erste Partition auf der ersten Platte als **(hd0,0)** und die dritte Partition auf der zweiten Platte als **(hd1,2)**.

Bei GRUB gelten generell die folgenden Regeln für die Bezeichnung von Geräten und Partitionen:

- Unabhängig davon, ob es sich bei den Festplatten um IDE- oder SCSI-Festplatten handelt, beginnen alle Festplatten mit den Buchstaben **hd**. Die Buchstaben **fd** hingegen werden zur Bezeichnung von Disketten verwendet.
- Um ein ganzes Gerät ohne Berücksichtigung seiner Partitionen anzugeben, lassen Sie einfach das Komma und die Partitionsnummer weg. Dies ist dann wichtig, wenn Sie GRUB anweisen, den MBR für eine bestimmte Festplatte zu konfigurieren. Beispielsweise gibt **(hd0)** den MBR auf dem ersten Gerät an, und **(hd3)** gibt den MBR auf dem vierten Gerät an.
- Wenn ein System über mehrere Festplatten verfügt, muss deren im BIOS festgelegte Startreihenfolge unbedingt bekannt sein. Dies ist einfach, wenn das System lediglich IDE- oder SCSI-Festplatten besitzt. Wenn jedoch eine Mischung aus verschiedenen Geräten vorliegt, ist es wichtig, dass zuerst auf jenes Gerät zugegriffen wird, auf dem sich die Boot-Partition befindet.

E.4.2. Dateinamen und Blocklisten

Wenn Sie Befehle in GRUB eingeben, die sich auf eine Datei beziehen, wie z.B. eine Menüliste, ist es notwendig, gleich nach der Geräte- und Partitionsnummer einen absoluten Dateipfad festzulegen.

Im Folgenden wird die Struktur eines solchen Befehls gezeigt:

(*<device-type>*<*device-number*>,<*partition-number*>)*</path/to/file>*

Ersetzen Sie bei diesem Beispiel ***<device-type>*** mit **hd**, **fd**, oder **nd**. Ersetzen Sie ***<device-number>*** mit der Ganzzahl für das Gerät. Ersetzen Sie ***</path/to/file>*** mit einem absoluten Pfad relativ zur höchsten Ebene des Geräts.

In GRUB können auch Dateien festgelegt werden, die eigentlich nicht im Dateisystem angezeigt werden. wie z.B. ein Chain-Loader, der sich in den ersten paar Blöcken einer Partition befindet. Zum Laden solcher Dateien muss eine *Blockliste* zur Verfügung gestellt werden, die Block für Block angibt, an welcher Stelle der Partition sich die Datei befindet. Da eine Datei oft aus mehreren Blocksätzen besteht, werden die Blocklisten auf eine ganz bestimmte Art und Weise geschrieben. Jeder Block, der die Datei enthält, wird durch eine Offset-Anzahl von Blöcken festgelegt, gefolgt von der Anzahl der Blöcke ab diesem Offset-Punkt. Die Block-Offsets werden folgerichtig und durch Kommas getrennt aufgelistet.

Nachfolgend ein Beispiel einer Blockliste:

```
0+50,100+25,200+1
```

Diese Beispiel-Blockliste legt eine Datei fest, die beim ersten Block der Partition beginnt und die Blöcke 0 bis 49, 100 bis 124 und 200 verwendet.

Blocklisten schreiben zu können ist dann sehr nützlich, wenn GRUB zum Laden von Betriebssystemen verwendet wird, die das verkettete Laden benutzen. Sie können den Offset an Blöcken weglassen, wenn Sie bei Block 0 starten. Beispiel: Die Chainloader-Datei auf der ersten Partition der ersten Festplatte besäße somit folgenden Namen:

```
(hd0,0)+1
```

Im Folgenden wird der Befehl **chainloader** mit einer ähnlichen Blocklisten-Bezeichnung in der GRUB-

Befehlszeile gezeigt, nachdem Sie als Root das korrekte Gerät und Partition eingestellt haben:

```
chainloader +1
```

E.4.3. Das Root-Dateisystem und GRUB

Der Begriff *Root-Dateisystem* hat bei GRUB eine andere Bedeutung. Es ist wichtig zu beachten, dass das Root-Dateisystem von GRUB nichts mit dem Root-Dateisystem von Linux zu tun hat.

Das GRUB Root-Dateisystem ist die höchste Ebene des angegebenen Geräts. Z.B. das Image **(hd0,0)/grub/splash.xpm.gz** befindet sich im **/grub/**-Verzeichnis auf der höchsten Ebene (oder Root) der **(hd0,0)** Partition (die eigentlich die **/boot/**-Partition für das System ist).

Als nächstes wird der Befehl **kernel** mit dem Speicherort der Kernel-Datei als Option ausgeführt. Sobald der Linux-Kernel bootet, richtet er ein eigenes Root-System ein, das Linux-Benutzern bekannt ist. Das ursprüngliche Root-Dateisystem von GRUB und die Einhängepunkte sind bereits vergessen. Sie dienten lediglich dem Booten der Kernel-Datei.

Weitere Informationen zu den Befehlen **root** und **kernel** finden Sie im Abschnitt E.6, „GRUB-Befehle“.

E.5. GRUB-Oberflächen

GRUB bietet drei Oberflächen, die unterschiedliche Stufen an Funktionalität bieten. Jede einzelne Oberfläche ermöglicht das Booten des Linux-Kernels oder eines anderen Betriebssystems.

Dabei handelt es sich um folgende Oberflächen:

Anmerkung

Auf die folgenden GRUB-Oberflächen kann nur zugegriffen werden, wenn beliebige Taste innerhalb der 3 Sekunden während des Bypass-Bildschirms des GRUB-Menüs gedrückt wird.

Menüoberfläche

Wurde GRUB vom Installationsprogramm konfiguriert, wird automatisch diese Oberfläche als Standard angezeigt. Es wird ein Menü mit vorkonfigurierten Betriebssystemen oder Kernels als Liste nach Namen geordnet angezeigt. Anhand der Pfeiltasten können Sie ein Betriebssystem oder Kernelversion wählen. Drücken Sie die **Eingabe**-Taste, um diese Auswahl zu booten. Alternativ dazu beginnt GRUB nach einer gewissen Zeitüberschreitung automatisch mit dem Laden der Standardoption.

Drücken Sie in der Menüoberfläche die Taste **e**, um die Oberfläche des Eintrag-Editors aufzurufen, bzw. die Taste **c**, um eine Befehlszeilenoberfläche zu laden.

Weitere Informationen zur Konfiguration dieser Oberfläche finden Sie unter Abschnitt E.7, „Menükonfigurationsdatei von GRUB“.

Oberfläche Menüeintrag-Editor

Um auf den Menüeintrag-Editor zuzugreifen, drücken Sie die Taste **e** im Bootloader-Menü. Die GRUB-Befehle für diesen Eintrag werden hier angezeigt, und die Benutzer haben die Möglichkeit, diese Befehlszeilen vor dem Starten des Betriebssystems durch Hinzufügen einer Befehlszeile (**o** fügt die neue Zeile nach der aktuellen Zeile ein, **O** davor), durch Bearbeiten (**e**)

oder Löschen (**d**) zu ändern.

Nachdem die gewünschten Änderungen an den Zeilen vorgenommen wurden, können Sie die Taste **b** drücken, um die Befehle auszuführen und das Betriebssystem zu booten. Mittels der Taste **Esc** werden die Änderungen verworfen und die Standardmenüoberfläche geladen. Über die Taste **c** wird die Befehlszeilenoberfläche geladen.

Anmerkung

Für weitere Informationen zur Änderung von Runlevels mit Hilfe des GRUB Menüeintrag-Editors, werfen Sie einen Blick auf Abschnitt E.8, „Ändern von Runlevels zum Zeitpunkt des Bootvorgangs “.

Befehlszeilenoberfläche

Die Befehlszeilenoberfläche ist die einfachste GRUB-Oberfläche, die gleichzeitig auch die größte Kontrolle bietet. Die Befehlszeile ermöglicht es, alle relevanten GRUB-Befehle einzugeben und diese anschließend durch Drücken der **Eingabe**-Taste auszuführen. Diese Oberfläche bietet einige erweiterte, Shell-ähnliche Funktionen, einschließlich der auf Kontext basierenden Verwendung der Taste **Tab** zur Zeilenvervollständigung sowie den Kombinationen mit der Taste **Strg** bei der Eingabe von Befehlen (beispielsweise **Strg**+**a**, wenn Sie zum Anfang einer Zeile springen möchten und **Strg**+**e**, wenn Sie zum Ende einer Zeile springen möchten). Darüber hinaus funktionieren die Tasten **Pos1**, **Ende** und **Entf** wie in der **bash**-Shell.

Werfen Sie einen Blick auf Abschnitt E.6, „GRUB-Befehle“ für eine Liste von gebräuchlichen Befehlen.

E.5.1. Reihenfolge beim Laden der Oberflächen

Wenn die GRUB mit dem Laden des Bootloaders der zweiten Phase beginnt, sucht GRUB zuerst nach der Konfigurationsdatei. Wird die Konfigurationsdatei gefunden, wird der Bypass-Bildschirm der Menüoberfläche angezeigt. Wenn eine Taste innerhalb von 3 Sekunden gedrückt wird, erzeugt GRUB eine Menü-Liste und zeigt die Menüoberfläche an. Wenn keine Taste gedrückt wird, so wird der standardmäßige Kernel-Eintrag im GRUB-Menü verwendet.

Kann die Konfigurationsdatei nicht gefunden oder nicht gelesen werden kann, lädt GRUB die Befehlszeilenoberfläche, in welcher der Benutzer Befehle eingeben kann, um den Boot-Prozess abzuschließen.

Wenn die Konfigurationsdatei ungültig ist, gibt GRUB den Fehler aus und erwartet eine Eingabe. Dies kann sehr nützlich sein, da die Benutzer auf diese Weise genau sehen, wo das Problem aufgetreten ist, und die Datei entsprechend korrigieren können. Durch Drücken einer beliebigen Taste wird die Menüoberfläche erneut geladen, wo die entsprechende Menüoption bearbeitet und der Fehler gemäß der Angabe von GRUB korrigiert werden kann. Schlägt die Korrektur fehl, meldet GRUB den Fehler, und die Menüoberfläche wird neu geladen.

E.6. GRUB-Befehle

GRUB bietet eine Reihe nützlicher Befehle auf seiner Befehlszeilenoberfläche. Nach dem Namen einiger dieser Befehle können Optionen eingegeben werden. Diese Optionen sollten vom Befehl und anderen

Optionen in derselben Zeile durch Leerzeichen getrennt werden.

In der folgenden Liste sind nützliche Befehle aufgeführt:

- **boot** — Bootet das Betriebssystem oder den Chain-Loader, das/der zuletzt geladen wurde.
- **chainloader *</path/to/file>*** — Lädt die angegebene Datei als Chain-Loader. Wenn sich die Datei im ersten Sektor der angegebenen Partition befindet, verwenden Sie stattdessen **+1** als Dateinamen.

  Nachfolgend ein Beispiel für einen **chainloader**-Befehl:

  ```
  chainloader +1
  ```

- **displaymem** — Zeigt den derzeitigen Speicherbedarf anhand der Informationen des BIOS an. Dies ist besonders zum Ermitteln des RAM eines Systems vor dem Booten nützlich.
- **initrd *</path/to/initrd>*** — Ermöglicht die Angabe einer ersten RAM-Disk, die beim Booten verwendet wird. **initrd** ist erforderlich, wenn der Kernel bestimmte Module zum ordnungsgemäßen Starten benötigt. Dies ist zum Beispiel dann der Fall, wenn die Root-Partition mit dem Dateisystem ext3 oder ext4 formatiert wurde.

  Nachfolgend ein Beispiel für einen **initrd**-Befehl:

  ```
  initrd /initrd-2.6.8-1.523.img
  ```

- **install *<stage-1>* *<install-disk>* *<stage-2>* p *config-file*** — Installiert GRUB in den System-MBR.
  - ***<stage-1>*** — Spezifiziert Gerät, Partition und Datei, wo das erste Bootloader-Image gefunden werden kann, z.B. **(hd0,0)/grub/stage1**.
  - ***<install-disk>*** — Gibt die Platte an, auf welcher der Stufe 1-Bootloader installiert sein sollte, z.B. **(hd0)**.
  - ***<stage-2>*** — Übergibt dem Stufe 1-Bootloader den Ort, an welchem sich der Stufe 2-Bootloader befindet, z.B. **(hd0,0)/grub/stage2**.
  - **p *<config-file>*** — Diese Option weist den **install**-Befehl an, nach der Konfigurationsdatei des Menüs, welche durch ***<config-file>*** spezifiziert ist, zu suchen. Zum Beispiel **(hd0,0)/grub/grub.conf**.

  Warnung

  Der **install** Befehl überschreibt alle Informationen, die sich bereits im MBR befinden.

- **kernel *</path/to/kernel>* *<option-1>* *<option-N>*** ... — Legt die Kernel-Datei an, die beim Hochfahren des Betriebssystems geladen wird. Ersetzen Sie ***</path/to/kernel>*** mit einem absoluten Pfad von der Partition, die durch den Root-Befehl festgelegt wurde. Ersetzen Sie ***<option-1>*** mit Optionen für den Linux-Kernel, wie beispielsweise **root=/dev/VolGroup00/LogVol00**, um das Gerät anzugeben, auf dem sich die Root-Partition für das System befindet. Mehrere Optionen können an den Kernel weitergegeben werden, wenn er geladen wird.

  Nachfolgend ein Beispiel eines **kernel**-Befehls:

  ```
  kernel /vmlinuz-2.6.8-1.523 ro root=/dev/VolGroup00/LogVol00
  ```

  Die Option im vorhergehenden Beispiel legt fest, dass sich das Root-Dateisystem für Linux auf der

hda5-Partition befindet.

- **root (<*device-type*><*device-number*>,<*partition*>)** — Konfiguriert die Root-Partition für GRUB, z.B. **(hd0,0)** und hängt die Partition ein.

  Nachfolgend ein Beispiel für einen **root**-Befehl:

  ```
  root (hd0,0)
  ```

- **rootnoverify (<*device-type*><*device-number*>,<*partition*>)** — Konfiguriert die Root-Partition für GRUB, wie der **root**-Befehl, aber hängt die Partition nicht ein.

Es sind noch weitere Befehle verfügbar. Geben Sie **help --all** ein, um eine komplette Liste der Befehle zu erhalten. Eine Beschreibung aller GRUB-Befehle finden Sie in der Online-Dokumentation unter http://www.gnu.org/software/grub/manual/.

E.7. Menükonfigurationsdatei von GRUB

Die Konfigurationsdatei (**/boot/grub/grub.conf**), die verwendet wird, um die Liste der zu bootenden Betriebssysteme in der Menüoberfläche von GRUB zu erstellen, ermöglicht dem Benutzer im Wesentlichen, eine festgelegte Reihe von Befehlen auszuwählen. Dabei können die in Abschnitt E.6, „GRUB-Befehle“ aufgeführten Befehle sowie einige spezielle Befehle verwendet werden, die ausschließlich in der Konfigurationsdatei zur Verfügung stehen.

E.7.1. Struktur der Konfigurationsdatei

Die Konfigurationsdatei der Menüoberfläche von GRUB ist **/boot/grub/grub.conf**. Die Befehle für das Festlegen der allgemeinen Einstellungen für die Menüoberfläche werden am oberen Ende der Datei platziert. Darauf folgen die verschiedenen Einträge für jedes der im Menü genannten Betriebssysteme oder Kernel.

Nachfolgend finden Sie eine sehr einfache GRUB-Menükonfigurationsdatei, die entweder Red Hat Enterprise Linux oder Microsoft Windows Vista bootet:

```
default=0
timeout=10
splashimage=(hd0,0)/grub/splash.xpm.gz
hiddenmenu
title Red Hat Enterprise Linux Server (2.6.32.130.el6.i686)
root (hd0,0)
kernel /boot/vmlinuz-2.6.32.130.el6.i686 ro root=LABEL=/1 rhgb quiet
initrd /boot/initrd-2.6.32.130.el6.i686.img

# section to load Windows
title Windows
rootnoverify (hd0,0)
chainloader +1
```

Diese Datei weist GRUB an, ein Menü mit Red Hat Enterprise Linux als standardmäßiges Betriebssystem zu erstellen, das nach 10 Sekunden automatisch gebootet wird. Es sind zwei Abschnitte (einer pro Betriebssystemeintrag) aufgeführt, mit spezifischen Befehlen für die Festplatten-Partitionstabelle des Systems.

Anmerkung

Beachten Sie, dass der Standardwert als Ganzzahl angegeben ist, die sich auf die erste **title**-Zeile in der GRUB-Konfigurationsdatei bezieht. Wenn Sie **windows** im vorigen Beispiel als Standard festlegen möchten, ändern Sie **default=0** zu **default=1**.

Die Konfiguration einer GRUB-Menükonfigurationsdatei für das Starten mehrerer Betriebssysteme übersteigt den Rahmen dieses Kapitels. Siehe Abschnitt E.9, „Zusätzliche Ressourcen“ für eine Liste zusätzlicher Informationsquellen.

E.7.2. Anweisungen für die Konfigurationsdatei

Die folgenden Anweisungen werden häufig in der Menükonfigurationsdatei von GRUB verwendet:

- **chainloader *</path/to/file>*** — Lädt die angegebene Datei als Chain-Loader. Ersetzen Sie ***</path/to/file>*** mit dem absoluten Pfad zum Chain-Loader. Wenn sich die Datei auf dem ersten Sektor der festgelegten Partition befindet, verwenden Sie die Blocklisten-Notation **+1**.
- **color *<normal-color> <selected-color>*** — Ermöglicht es, spezifische Farben für das Menü einzustellen, wobei zwei Farben als Vorder- und Hintergrundfarben konfiguriert werden. Verwenden Sie einfache Farbbezeichnungen wie **red/black**. Zum Beispiel:

  ```
  color red/black green/blue
  ```

- **default=*<integer>*** — Ersetzen Sie ***<integer>*** mit der standardmäßigen Eingabe-Titelnummer, die geladen werden soll, wenn die Menüoberfläche wegen Zeitüberschreitung abbricht.
- **fallback=*<integer>*** — Ersetzen Sie ***<integer>*** mit der Eingabe-Titelnummer für einen erneuten Versuch, wenn der erste Versuch gescheitert ist.
- **hiddenmenu** — Verhindert, dass die GRUB-Menüoberfläche angezeigt wird und lädt den **default** Eintrag, wenn der **timeout**-Zeitraum abläuft. Der Benutzer kann das standardmäßige GRUB-Menü aufrufen, indem er die Taste **Esc** drückt.
- **initrd *</path/to/initrd>*** — Ermöglicht die Angabe einer ersten RAM-Disk, die beim Booten verwendet wird. Ersetzen Sie ***</path/to/initrd>*** mit dem absoluten Pfad zu dem ersten RAM-Speicher.
- **kernel *</path/to/kernel> <option-1> <option-N>*** — Legt die Kernel-Datei an, die beim Hochfahren des Betriebssystems geladen wird. Ersetzen Sie ***</path/to/kernel>*** mit einem absoluten Pfad von der Partition, die durch den Root-Befehl festgelegt wurde. Mehrere Optionen können an den Kernel weitergegeben werden, wenn er geladen wird.

  Zu diesen Optionen gehören:
  - **rhgb** (*Red Hat Graphical Boot*) — zeigt während des Boot-Prozesses eine Animation anstelle von Text.
  - **quiet** — unterdrückt alle Meldungen (mit Ausnahme der wichtigsten) während der Boot-Sequenz, bevor die Red Hat grafische Boot-Animation beginnt.
- **password=*<password>*** — Verhindert, dass ein Benutzer ohne Passwort die Einträge dieser Menüoption verändert.

  Nach dem Befehl **password=*<password>*** können Sie auch eine alternative Menükonfigurationsdatei angeben. In diesem Fall startet GRUB die zweite Stufe des Bootloaders erneut und verwendet diese alternative Konfigurationsdatei, um das Menü zu erstellen. Wenn eine alternative Datei zur Konfiguration des Menüs nicht in den Befehl eingeschlossen wird, dann kann ein Benutzer, der das Passwort kennt, die aktuelle Konfigurationsdatei bearbeiten.

Für weitere Informationen über die Sicherung von GRUB siehe Kapitel *Sicherheit von Arbeitsplatzrechnern* im *Red Hat Enterprise Linux Sicherheitshandbuch*.

- **`map`** — Tauscht die Nummern, die zwei Festplatten zugeordnet sind. Zum Beispiel:

```
map (hd0) (hd3)
map (hd3) (hd0)
```

  weist die Nummber **`0`** der vierten Festplatte zu, und die Nummer **`3`** der ersten Festplatte. Diese Option ist insbesondere nützlich, wenn Sie Ihr System konfigurieren mit einer Option zum Booten eines Windows-Betriebssystems, denn für den Windows-Bootloader muss die Windows-Installation auf der ersten Festplatte vorliegen.

  Falls sich Ihre Windows-Installation beispielsweise auf der vierten Festplatte befindet, ermöglicht der folgende Eintrag in der **`grub.conf`**-Datei es dem Windows-Bootloader, Windows korrekt zu laden:

```
title Windows
map (hd0) (hd3)
map (hd3) (hd0)
rootnoverify (hd3,0)
chainloader +1
```

- **`root (<device-type><device-number>,<partition>)`** — Konfiguriert die Root-Partition für GRUB, z.B. **`(hd0,0)`** und hängt die Partition ein.
- **`rootnoverify (<device-type><device-number>,<partition>)`** — Konfiguriert die Root-Partition für GRUB, wie der **`root`**-Befehl, aber hängt die Partition nicht ein.
- **`timeout=<integer>`** — Legt den Intervall in Sekunden fest, der verstreicht, bevor GRUB die in **`default`**-Befehl enthaltene Eingabe lädt.
- **`splashimage=<path-to-image>`** — Gibt den Speicherort des Splashscreen-Images an, das verwendet wird, wenn GRUB bootet.
- **`title group-title`** — Legt einen Titel fest, der einer bestimmten Gruppe von Befehlen zugeordnet ist, die für das Laden eines Kernel oder Betriebssystems benutzt werden.

Um für Benutzer lesbare Kommentare zur Menü-Konfigurationsdatei hinzuzufügen, beginnen Sie die Zeile mit dem Raute-Zeichen (#).

E.8. Ändern von Runlevels zum Zeitpunkt des Bootvorgangs

Unter Red Hat Enterprise Linux können Sie das Standard-Runlevel zum Zeitpunkt des Bootvorgangs verändern.

Um den Runlevel einer einzelnen Boot-Session zu ändern, benutzten Sie folgende Anleitung:

- Wenn der GRUB-Menü Bypass-Bildschirm beim Hochfahren des Systems erscheint, können Sie irgendeine Taste drücken, um in das GRUB-Menü zu gelangen (innerhalb der ersten 3 Sekunden).
- Drücken Sie die **`a`**-Taste, um dem Befehl **`kernel`** etwas hinzuzufügen.
- Fügen Sie **`<space><runlevel>`** am Ende der Boot-Optionenzeile hinzu, um das gewünschte Runlevel zu booten. Zum Beispiel würde folgender Eintrag einen Boot-Prozess in das Runlevel 3 initiieren:

```
grub append> ro root=/dev/VolGroup00/LogVol00 rhgb quiet 3
```

E.9. Zusätzliche Ressourcen

Dieses Kapitel stellt lediglich eine Einführung in GRUB dar. Weitere Informationen über die Funktionsweise von GRUB finden Sie in folgenden Ressourcen.

E.9.1. Installierte Dokumentation

- **`/usr/share/doc/grub-<version-number>/`** — Dieses Verzeichnis enthält wertvolle Informationen über die Verwendung und Konfiguration von GRUB. **`<version-number>`** bezieht sich auf die Version des installierten GRUB-Paketes.
- Mit dem Befehl **`info grub`** können Sie die GRUB-Informationsseite aufrufen. Sie enthält eine Einführung, ein Referenzhandbuch für Benutzer, ein Referenzhandbuch für Programmierer sowie ein FAQ-Dokument zu GRUB und seiner Verwendung.

E.9.2. Hilfreiche Websites

- http://www.gnu.org/software/grub — Die Homepage des GNU-GRUB-Projekts. Hier sind Informationen über die Entwicklung von GRUB und ein FAQ-Dokument enthalten.
- http://kbase.redhat.com/faq/docs/DOC-6864 — Details zum Booten von Betriebssystemen neben Linux.

[14] Weitere Informationen zum BIOS und MBR finden Sie unter Abschnitt F.2.1.1, „BIOS-basierte x86 Systeme“.

Boot-Prozess, Init und Shutdown

Einer der größten Vorteile von Red Hat Enterprise Linux ist die flexible und durch den Benutzer konfigurierbare Art und Weise, wie das Betriebssystem gestartet wird. Benutzer können viele Aspekte des Bootvorgangs frei einstellen, z.B. welche Programme während des Bootens gestartet werden. Auf gleiche Weise werden beim Herunterfahren des Systems die Prozesse auf organisierte und konfigurierbare Art und Weise beendet, auch wenn die Anpassung dieses Prozesses selten erforderlich ist.

Das Verständnis der Funktionsweise der Boot- und Shutdown-Prozesse erlaubt nicht nur individuelle Anpassungen, sondern vereinfacht auch die Problembehandlung, sollten Probleme beim Starten oder Herunterfahren des Systems auftreten.

F.1. Der Boot-Prozess

Nachfolgend werden die grundlegenden Phasen des Boot-Prozesses beschrieben:

1. Das System lädt und führt einen Bootloader aus. Die Einzelheiten dieses Vorgangs hängen von der Systemarchitektur ab. Zum Beispiel:
   - BIOS-basierte x86 Systeme führen einen Bootloader der ersten Stufe vom MBR der primären Festplatte aus, die wiederum einen zusätzlichen Bootloader **GRUB** lädt.
   - UEFI-basierte x86 Systeme hängen eine EFI System-Partition ein, die eine Version des **GRUB**-Bootloaders. Der EFI Boot-Manager lädt und führt **GRUB** als eine EFI-Anwendung aus.
   - POWER-Systeme hängen eine PPC PReP-Partition ein, die den **Yaboot** Bootloader enthält. Der System Management Services (SMS) Boot-Manager lädt und führt **yaboot** aus.
   - IBM System z führt den **z/IPL**-Bootloader von einem DASD oder FCP-verbundenen Gerät aus, das Sie festlegen, wenn Sie das IPL der Partition bestimmen, die Red Hat Enterprise Linux enthält.
2. Der Bootloader der zweiten Phase lädt den Kernel in den Speicher, welcher wiederum seinerseits alle erforderlichen Module lädt und die Root-Partition als schreibgeschützt einhängt.
3. Der Kernel übergibt die Steuerung des Boot-Prozesses an das Programm **`/sbin/init`**.
4. Das Programm **`/sbin/init`** lädt alle Dienste und Userspace-Werkzeug und hängt alle in **`/etc/fstab`** aufgeführten Partitionen ein.
5. Dem Benutzer wird ein Anmeldebildschirm für das gerade gestartete Linux-System angezeigt.

Da die Konfiguration des Boot-Prozesses häufiger vorkommt, als die individuelle Anpassung des Shutdown-Prozesses, wird im restlichen Kapitel die Funktionsweise des Boot-Prozesses näher behandelt und auch wie dieser angepasst werden kann, um speziellen Anforderungen gerecht zu werden.

F.2. Der Boot-Prozess im Detail

Der Beginn des Boot-Prozesses variiert in Abhängigkeit der verwendeten Hardware-Plattform. Sobald jedoch der Kernel vom System gefunden und geladen wurde, ist der standardmäßige Boot-Prozess auf allen Architekturen identisch. Dieses Kapitel konzentriert sich vorwiegend auf die x86-Architektur.

F.2.1. Das Firmware-Interface

F.2.1.1. BIOS-basierte x86 Systeme

Das *Basic Input/Output System* (BIOS) Firmware-Interface steuert nicht nur den ersten Schritt des Boot-Prozesses, sondern stellt auch die Schnittstelle der untersten Ebene zu den Peripheriegeräten zur

Verfügung. Bei mit BIOS ausgestatteten x86 Systemen wird das Programm im schreibgeschützten permanenten Speicher abgelegt und ständig einsatzbereit. Bootet das System, so schaut der Prozessor am Ende des Systemspeichers nach dem BIOS-Programm und führt es aus.

Einmal geladen, testet das BIOS das System, sucht und überprüft Peripheriegeräte und sucht dann nach einem gültigen Gerät zum Starten des Systems. Normalerweise prüft es zuerst die USB- und optischen Laufwerke auf startfähige Medien und sucht dann auf den Festplatten des Systems. Die Reihenfolge der zum Booten durchsuchten Laufwerke wird oft durch eine Einstellung auf dem BIOS gesteuert. Häufig ist die erste, zum Booten festgelegte Festplatte das Master-IDE-Gerät auf dem primären IDE-Bus. Das BIOS lädt das Programm, das im ersten Sektor dieses Geräts gespeichert ist und *Master Boot Record* oder (MBR) genannt wird, in den Speicher. Der MBR ist nur 512 Bytes groß und enthält vom Rechner lesbare Anweisungen zum Booten des Rechners, Bootloader genannt, zusammen mit der Partitionstabelle. Nach dem Laden prüft das BIOS das jeweilige Programm auf dem MBR. Findet und lädt das BIOS das Bootloader-Programm in den Speicher, gibt es die Steuerung über den Bootvorgang daran ab.

Der Bootloader der ersten Phase ist ein kleiner binärer Rechner-Code auf dem MBR. Seine einzige Aufgabe besteht im Suchen des Bootloaders der zweiten Phase (**GRUB**) und dem Laden des ersten Teils in den Arbeitsspeicher.

F.2.1.2. UEFI-basierte x86 Systeme

Das *Unified Extensible Firmware Interface* (UEFI) wurde wie auch BIOS zur Steuerung des Boot-Prozesses (durch *boot services*) entworfen und sol ein Interface zwischen System-Firmware und einem Betriebssystem (durch *runtime services*) liefern. Im Unterschied zu BIOS besitzt es seine eigene Architecktur, die unabhängig von der CPU ist sowie seine eigenen Gerätetreiber. UEFI kann Partitionen einhängen und bestimmte Dateitypen lesen.

Beim Boot eines mit UEFI ausgestatteten x86 Computers durchsucht das Interface den Systemspeicher nach einer mit einer mit einem bestimmten *globally unique identifier* (GUID) markierten Partition, die sie als die *EFI System Partition* (ESP) kennzeichnet. Diese Partition enthält für die EFI-Architektur kompilierte Anwendungen, die Bootloader für Betriebssysteme und Dienstprogramm-Software enthalten. UEFI-Systeme enthalten einen *EFI boot manager*, der das System von einer Standardkonfiguration aus booten oder einen Nutzer zur Auswahl eines zu bootenden Betriebssystems auffordern kann. Wenn ein Bootloader manuell order automatisch gewählt wird, so liest UEFI ihn in den Speicher und gibt die Steuerung über den Bootvorgang daran ab.

F.2.2. Der Bootloader

F.2.2.1. Der GRUB-Bootloader für x86 Systeme

Das System lädt GRUB in den Speicher wie angewiesen durch entweder den Bootloader der ersten Stufe im Falle von mit BIOS ausgestatteten Systemen oder durch direktes Lesen einer EFI System-Partition im Falle von mit UEFI ausgestatteten Systemen.

GRUB bietet den Vorteil, dass es ext2-, ext3- und ext4-Partitionen [15] lesen kann und lädt seine Konfigurationsdatei — **`/boot/grub/grub.conf`** (für BIOS) oder **`/boot/efi/EFI/redhat/grub.conf`** (für UEFI) — während des Boot-Vorgangs. Werfen Sie einen Blick auf Abschnitt E.7, „Menükonfigurationsdatei von GRUB“ für Informationen zum Editieren dieser Datei.

Wichtig — Unterstützte Dateisysteme

Der **GRUB** Bootloader in Red Hat Enterprise Linux 6 unterstützt ext2-, ext3- und ext4-Dateisysteme. Es unterstützt keine anderen Dateisysteme wie VFAT, Btrfs oder XFS. Weiterhin unterstützt **GRUB** kein LVM.

Wenn der Bootloader der 2. Phase in den Arbeitsspeicher geladen ist, wird dem Benutzer der grafische Anfangsbildschirm mit den verschiedenen Betriebssystemen oder Kernels angezeigt, die gestartet werden können (beim Update des Kernel wird die Bootloader-Konfigurationsdatei automatisch aktualisiert). Auf diesem Bildschirm kann ein Benutzer die Pfeiltasten benutzen, um ein Betriebssystem auszuwählen und dann die **Eingabe**-Taste drücken, um dieses zu booten. Sollte keine Taste gedrückt werden, wird der Bootloader nach einiger Zeit (die Dauer ist konfigurierbar) das standardmäßig ausgewählte Betriebssystem booten.

Nachdem der Bootloader der 2. Phase den zu bootenden Kernel ermittelt hat, sucht er die entsprechende Binärdatei des Kernel im **/boot**-Verzeichnis. Die Kernel-Binärdatei wird nach folgendem Format benannt — **/boot/vmlinuz-*<kernel-version>*** (wobei ***<kernel-version>*** die Kernelversion darstellt, die den Einstellungen des Bootloaders entspricht).

Eine Anleitung, wie mit Hilfe des Bootloaders Befehlszeilenparameter an den Kernel übergeben werden, finden Sie in Anhang E, *Der GRUB-Bootloader*. Informationen zum Ändern des Runlevels an der Bootloader-Eingabeaufforderung finden Sie unter Abschnitt E.8, „Ändern von Runlevels zum Zeitpunkt des Bootvorgangs “.

Anschließend legt der Bootloader dann ein passendes oder mehrere passende *initramfs*-Images im Speicher ab. **initramfs** wird vom Kernel benutzt, um Treiber und Module, die zum Booten des Systems notwendig sind, zu laden. Dies ist besonders dann wichtig, wenn SCSI-Laufwerke vorhanden sind oder wenn das System das ext3- oder ext4-Dateisystem verwendet.

Sobald der Kernel und die **initramfs**-Images in den Speicher geladen sind, übergibt der Bootloader die Steuerung des Boot-Prozesses an den Kernel.

Für einen detaillierteren Überblick über den GRUB-Bootloader siehe Anhang E, *Der GRUB-Bootloader*.

F.2.2.2. Bootloader für andere Architekturen

Ist der Kernel erst einmal geladen und übergibt den Boot-Prozess an den **init**-Befehl, erfolgt dieselbe Abfolge von Ereignissen auf jeder Architektur. Der Hauptunterschied zwischen den Boot-Prozessen der verschiedenen Architekturen liegt deshalb in der Applikation, welche zum Finden und Laden des Kernels verwendet wird.

Die IBM eServer pSeries-Architektur verwendet beispielsweise **yaboot**, die IBM System z-Systeme den z/IPL Bootloader.

In denjenigen Abschnitten dieses Handbuchs, die sich spezifisch auf diese Architekturen beziehen, finden Sie mehr Informationen über die Konfiguration ihrer jeweiligen Bootloader.

F.2.3. Der Kernel

Wenn der Kernel lädt, initialisiert und konfiguriert er sofort den Arbeitsspeicher des Computers. Anschließend wird die an das System angeschlossene Hardware konfiguriert, einschließlich sämtlicher Prozessoren und I/O-Subsysteme sowie aller Speichergeräte. Dann sucht er nach dem komprimierten **initramfs**-Image (oder den Images) an einem bestimmten Speicherort im Speicher, dekomprimiert diese(s) direkt nach **/sysroot/** und lädt alle notwendigen Treiber. Danach initialisiert er die mit dem

Dateisystem verbundenen virtuellen Geräte wie LVM oder Software-RAID, bevor die **initramfs**-Prozesse beendet werden und der gesamte Speicher freigesetzt wird, der einmal belegt war.

Nach dem Initialisieren aller Geräte des Systems erstellt der Kernel ein Root-Gerät, hängt die Root-Partition als schreibgeschützt ein und setzt nicht verwendeten Speicher frei.

Zu diesem Zeitpunkt ist der Kernel in den Speicher geladen und betriebsbereit. Allerdings ist das System ohne Benutzer-Applikationen, die sinnvolle Eingabe erlauben, nicht gerade von großem Nutzen.

Der Kernel startet den Befehl **/sbin/init**, um die Benutzerumgebung einzurichten.

F.2.4. Das Programm /sbin/init

Das Programm **/sbin/init** (auch **init** genannt) koordiniert den verbleibenden Boot-Prozess und konfiguriert die Benutzerumgebung.

Wenn **init** gestartet wird, wird es automatisch zum übergeordneten Prozess auf erster Ebene (“parent process”) oder zum übergeordneten Prozess auf zweiter Ebene (“grandparent process”) aller zukünftigen, auf dem System automatisch gestarteten Prozesse. Zuerst führt es das **/etc/rc.d/rc.sysinit**-Skript aus, das den Umgebungspfad einstellt, Swapping startet, die Dateisysteme überprüft und andere Schritte der Systeminitialisierung übernimmt. Die meisten Systeme verwenden beispielsweise eine Uhr, wobei **rc.sysinit** die Konfigurationsdatei **/etc/sysconfig/clock** liest, um die Hardware-Uhr zu initialisieren. Falls Sie beispielsweise auch über spezielle, serielle Port-Prozesse verfügen, die ebenfalls initialisiert werden müssen, führt **rc.sysinit** die Datei **/etc/rc.serial** aus.

Der **init**-Befehl führt anschließend die Jobs im **/etc/event.d**-Verzeichnis aus, welches beschreibt, wie das System in jedem einzelnen *SysV Init Runlevel* eingerichtet werden sollte. Runlevels sind ein Zustand, oder *Modus*, der durch die im SysV **/etc/rc.d/rc*x*.d/**-Verzeichnis enthaltenen Dienste definiert wird, wobei ***x*** die Nummer des Runlevels ist. Für weitere Informationen zu SysV Init Runlevels siehe Abschnitt F.4, „SysV Init Runlevels“.

Danach legt **init** die Quellfunktionsbibliothek **/etc/rc.d/init.d/functions** für das System fest. In der Datei wird festgelegt, wie Programme zu starten oder zu beenden sind und wie die PID eines Programms bestimmt werden kann.

Danach startet **init** alle Hintergrundprozesse, indem es im entsprechenden **rc**-Verzeichnis nach den Runlevels sucht, die in **/etc/inittab** als Standard festgelegt sind. Die **rc**-Verzeichnisse sind gemäß der Runlevels nummeriert, denen sie entsprechen. So ist zum Beispiel **/etc/rc.d/rc5.d/** das Verzeichnis für Runlevel 5.

Das Programm **init** sucht beim Starten in Runlevel 5 im Verzeichnis **/etc/rc.d/rc5.d/**, um die Prozesse zu ermitteln, die gestartet und beendet werden müssen.

Nachfolgend ein Beispiel-Listing für das Verzeichnis **/etc/rc.d/rc5.d/**:

```
K05innd -> ../init.d/innd
K05saslauthd -> ../init.d/saslauthd
K10dc_server -> ../init.d/dc_server
K10psacct -> ../init.d/psacct
K10radiusd -> ../init.d/radiusd
K12dc_client -> ../init.d/dc_client
K12FreeWnn -> ../init.d/FreeWnn
K12mailman -> ../init.d/mailman
K12mysqld -> ../init.d/mysqld
K15httpd -> ../init.d/httpd
K20netdump-server -> ../init.d/netdump-server
K20rstatd -> ../init.d/rstatd
K20rusersd -> ../init.d/rusersd
K20rwhod -> ../init.d/rwhod
K24irda -> ../init.d/irda
K25squid -> ../init.d/squid
K28amd -> ../init.d/amd
K30spamassassin -> ../init.d/spamassassin
K34dhcrelay -> ../init.d/dhcrelay
K34yppasswdd -> ../init.d/yppasswdd
K35dhcpd -> ../init.d/dhcpd
K35smb -> ../init.d/smb
K35vncserver -> ../init.d/vncserver
K36lisa -> ../init.d/lisa
K45arpwatch -> ../init.d/arpwatch
K45named -> ../init.d/named
K46radvd -> ../init.d/radvd
K50netdump -> ../init.d/netdump
K50snmpd -> ../init.d/snmpd
K50snmptrapd -> ../init.d/snmptrapd
K50tux -> ../init.d/tux
K50vsftpd -> ../init.d/vsftpd
K54dovecot -> ../init.d/dovecot
K61ldap -> ../init.d/ldap
K65kadmin -> ../init.d/kadmin
K65kprop -> ../init.d/kprop
K65krb524 -> ../init.d/krb524
K65krb5kdc -> ../init.d/krb5kdc
K70aep1000 -> ../init.d/aep1000
K70bcm5820 -> ../init.d/bcm5820
K74ypserv -> ../init.d/ypserv
K74ypxfrd -> ../init.d/ypxfrd
K85mdmpd -> ../init.d/mdmpd
K89netplugd -> ../init.d/netplugd
K99microcode_ctl -> ../init.d/microcode_ctl
S04readahead_early -> ../init.d/readahead_early
S05kudzu -> ../init.d/kudzu
S06cpuspeed -> ../init.d/cpuspeed
S08ip6tables -> ../init.d/ip6tables
S08iptables -> ../init.d/iptables
S09isdn -> ../init.d/isdn
S10network -> ../init.d/network
S12syslog -> ../init.d/syslog
S13irqbalance -> ../init.d/irqbalance
S13portmap -> ../init.d/portmap
S15mdmonitor -> ../init.d/mdmonitor
S15zebra -> ../init.d/zebra
S16bgpd -> ../init.d/bgpd
S16ospf6d -> ../init.d/ospf6d
S16ospfd -> ../init.d/ospfd
```

```
S16ripd -> ../init.d/ripd
S16ripngd -> ../init.d/ripngd
S20random -> ../init.d/random
S24pcmcia -> ../init.d/pcmcia
S25netfs -> ../init.d/netfs
S26apmd -> ../init.d/apmd
S27ypbind -> ../init.d/ypbind
S28autofs -> ../init.d/autofs
S40smartd -> ../init.d/smartd
S44acpid -> ../init.d/acpid
S54hpoj -> ../init.d/hpoj
S55cups -> ../init.d/cups
S55sshd -> ../init.d/sshd
S56rawdevices -> ../init.d/rawdevices
S56xinetd -> ../init.d/xinetd
S58ntpd -> ../init.d/ntpd
S75postgresql -> ../init.d/postgresql
S80sendmail -> ../init.d/sendmail
S85gpm -> ../init.d/gpm
S87iiim -> ../init.d/iiim
S90canna -> ../init.d/canna
S90crond -> ../init.d/crond
S90xfs -> ../init.d/xfs
S95atd -> ../init.d/atd
S96readahead -> ../init.d/readahead
S97messagebus -> ../init.d/messagebus
S97rhnsd -> ../init.d/rhnsd
S99local -> ../rc.local
```

Wie Sie sehen, befindet sich keines der Skripte, die die Dienste starten und beenden, im Verzeichnis **`/etc/rc.d/rc5.d/`**. Vielmehr sind alle Dateien in **`/etc/rc.d/rc5.d/`** *symbolische Links*, die auf Skripte im **`/etc/rc.d/init.d/`**-Verzeichnis zeigen. Symbolische Links werden in allen **`rc`**-Verzeichnissen verwendet, so dass die Runlevel durch Erstellen, Ändern und Löschen der symbolischen Links neu konfiguriert werden können, ohne dass die aktuellen Skripte davon betroffen werden, auf die sie verweisen.

Der Name jedes symbolischen Links beginnt entweder mit einem **K** oder einem **S**. Die **K**-Links sind Prozesse, die in diesem Runlevel gekillt werden, während die Links gestartet werden, die mit einem **S** beginnen.

Zuerst beendet der Befehl **`init`** alle symbolischen **K**-Links im Verzeichnis mit Hilfe des Befehls **`/etc/rc.d/init.d/<command> stop`**, wobei ***<command>*** der zu beendende Prozess ist. Anschließend werden alle symbolischen **S**-Links mit Hilfe von **`/etc/rc.d/init.d/<command> start`** gestartet.

Anmerkung

Wenn das System den Bootvorgang abgeschlossen hat, können Sie sich als root anmelden und dieselben Skripte zum Starten und Beenden der Dienste ausführen. So beendet zum Beispiel der Befehl **`/etc/rc.d/init.d/httpd stop`** den Apache HTTP-Server.

Alle symbolischen Links sind nummeriert, um die Startreihenfolge festzulegen. Sie können die Reihenfolge ändern, in der die Dienste gestartet oder beendet werden, indem Sie diese Nummerierung ändern. Je kleiner die Nummer, desto früher wird gestartet. Die symbolischen Links mit derselben Nummer werden in alphabetischer Reihenfolge gestartet.

Anmerkung

Als eine der letzten Aktionen führt das Programm **init** die Datei **/etc/rc.d/rc.local** aus. Diese Datei ist nützlich für das Anpassen des Systems. Für weitere Informationen zur Verwendung von **rc.local** lesen Sie bitte Abschnitt F.3, „Ausführen von zusätzlichen Programmen zum Zeitpunkt des Bootens“.

Nachdem der Befehl **init** das entsprechende **rc**-Verzeichnis für das Runlevel verarbeitet hat, spaltet (forkt) **Upstart** einen **/sbin/mingetty**-Prozess für jede virtuelle Konsole (Anmeldebildschirm) auf, die dem Runlevel durch die Job-Definition im **/etc/event.d**-Verzeichnis zugewiesen ist. Runlevel 2 bis 5 rufen alle sechs virtuellen Konsolen auf, während Runlevel 1 (Einzelbenutzermodus) nur eine aufruft und Runlevel 0 und 6 gar keine. Der **/sbin/mingetty**-Prozess öffnet Kommunikationspfade zu *tty*-Geräten [16], definiert deren Modus, zeigt die Login-Eingabeaufforderung an, nimmt den Benutzernamen und das -Passwort des Benutzers an und initiiert den Login-Prozess.

In Runlevel 5 führt **Upstart** ein Skript mit dem Namen **/etc/X11/prefdm** aus. Das Skript **prefdm** startet den bevorzugten X-Anzeigemanager [17] — **gdm**, **kdm**, oder **xdm**, abhängig vom Inhalt der Datei **/etc/sysconfig/desktop**.

Nach Beendigung dieses Vorgangs ist das System im Runlevel 5 und zeigt den Anmeldebildschirm an.

F.2.5. Job-Definitionen

Bislang lieferte das *sysvinit*-Paket den **init**-Daemon für die Standardkonfiguration. Wenn das System startete, führte dieser **init**-Daemon das **/etc/inittab**-Skript aus, um Systemprozesse zu starten, die für jedes Runlevel definiert waren. Die Standardkonfiguration verwendet nun einen ereignisgesteuerten **init**-Daemon, der vom *Upstart*-Paket bereitgestellt wird. Jedes Mal, wenn ein bestimmtes *Ereignis* stattfindet, verarbeitet der **init**-Daemon die *Jobs*, die im **/etc/event.d**-Verzeichnis gespeichert sind. Der **init**-Daemon erkennt den Start des Systems als ein solches Ereignis.

Jeder Job spezifiziert in der Regel ein Programm sowie die Ereignisse, die **init** dazu veranlassen, dieses Programm zu starten oder zu stoppen. Einige Jobs sind als *Tasks* aufgebaut, die Aktionen ausführen und dann beenden, bis ein anderes Ereignis den Job erneut auslöst. Andere Jobs sind als *Dienste* aufgebaut, die **init** laufen lässt, bis ein anderes Ereignis (oder der Benutzer) diese stoppt.

Beispielsweise ist der **/etc/events.d/tty2**-Job ein Dienst, um ein virtuelles Terminal auf **tty2** aufrechtzuerhalten, von dem Moment an, in dem das System startet, solange bis es heruntergefahren wird oder bis ein anderes Ereignis (wie z.B. ein Wechsel des Runlevels) den Job beendet. Der Job ist so aufgebaut, dass **init** das virtuelle Terminal neu startet, falls es während dieser Zeit unerwartet beendet wird:

```
# tty2 - getty
#
# This service maintains a getty on tty2 from the point the system is
# started until it is shut down again.

start on stopped rc2
start on stopped rc3
start on stopped rc4
start on started prefdm

stop on runlevel 0
stop on runlevel 1
stop on runlevel 6

respawn
exec /sbin/mingetty tty2
```

F.3. Ausführen von zusätzlichen Programmen zum Zeitpunkt des Bootens

Das Skript **/etc/rc.d/rc.local** wird vom Befehl **init** zum Zeitpunkt des Bootens ausgeführt, nachdem die restliche Initialisierung abgeschlossen ist, sowie bei Änderungen des Runlevels. Das Hinzufügen von Befehlen zu diesem Skript ist ein einfacher Weg, notwendige Tasks auszuführen, wie das Starten von speziellen Diensten oder das Initialisieren von Geräten, ohne ein Schreiben komplizierter Installationsskripte im Verzeichnis **/etc/rc.d/init.d/** und das Erzeugen symbolischer Links zu erfordern.

Falls während des Bootvorgangs serielle Ports eingerichtet werden müssen, können Sie das Skript **/etc/rc.serial** verwenden. Dieses Skript kann eine Vielzahl von **setserial**-Befehlen ausführen, um die seriellen Ports des Systems speziell zu konfigurieren. Auf der Handbuchseite zu **setserial**finden Sie weitere Informationen hierzu.

F.4. SysV Init Runlevels

Das SysV init Runlevel System stellt einen Standardprozess bereit, um zu kontrollieren, welche Programme von **init** während des Initialisierens des Runlevels gestartet oder angehalten werden. SysV init wurde gewählt, da es einfacher zu benutzen und flexibler ist als der herkömmliche BSD-Style-Init-Prozess.

Die Konfigurationsdateien für SysV init befinden sich im Verzeichnis **/etc/rc.d/**. In diesem Verzeichnis befinden sich die Skripte **rc**, **rc.local**, **rc.sysinit** und, optional, **rc.serial** sowie die folgenden Verzeichnisse:

```
init.d/ rc0.d/ rc1.d/ rc2.d/ rc3.d/ rc4.d/ rc5.d/ rc6.d/
```

Das Verzeichnis **init.d/** enthält die vom **/sbin/init**-Befehl verwendeten Skripte zum Steuern von Diensten. Jedes der nummerierten Verzeichnisse stellt die sechs Runlevel dar, die standardmäßig unter Red Hat Enterprise Linux konfiguriert sind.

F.4.1. Runlevels

Die Idee hinter SysV init Runlevels entstand rund um die Idee, dass verschiedene Systeme auf verschiedene Weise verwendet werden können. Ein Server ist beispielsweise effizienter, wenn kein X Window System läuft und dabei Systemressourcen verschwendet werden. Es kann auch vorkommen,

dass ein Systemadministrator das System auf einem niedrigeren Runlevel betreibt, um diagnostische Aufgaben zu erledigen, wie das Beheben von korrumpierten Dateisystemen in Runlevel 1.

Die Charakteristika eines gewissen Runlevels bestimmen, welche Dienste von **`init`** angehalten und gestartet werden. Runlevel 1 (Einzelbenutzer-Modus), zum Beispiel, hält alle Netzwerk-Dienste an, während Runlevel 3 diese Dienste startet. Durch die Angabe, bei welchem Runlevel spezifische Dienste angehalten oder gestartet werden, kann **`init`** schnell den Modus der Maschine ändern, ohne dass der Benuzter diese Dienste manuell starten oder anhalten müsste.

Die folgenden Runlevels sind standardmäßig unter Red Hat Enterprise Linux definiert:

- **`0`** — Anhalten
- **`1`** — Einzelbenutzer-Textmodus
- **`2`** — Nicht belegt (benutzerspezifisch)
- **`3`** — Vollständiger Mehrbenutzer-Textmodus
- **`4`** — Nicht belegt (benutzerspezifisch)
- **`5`** — Vollständiger Mehrbenutzer-Grafik-Modus (mit einem X-basierten Anmeldebildschirm)
- **`6`** — Neustart

Generell arbeitet Red Hat Enterprise Linux im Runlevel 3 oder Runlevel 5 — beides vollständige Mehrbenutzermodi. Die Runlevel 2 und 4 können vom Benutzer definiert werden, da diese nicht verwendet werden.

Das Standard-Runlevel für das System wird in **`/etc/inittab`** bestimmt. Um das Standard-Runlevel für Ihr System herauszufinden, müssen Sie eine Zeile suchen, die der unten aufgeführten am Beginn von **`/etc/inittab`** ähnelt:

```
id:5:initdefault:
```

Der standardmäßige Runlevel im obigen Beispiel ist fünf, wie die Nummer hinter dem ersten Doppelpunkt angibt. Um diesen zu ändern, bearbeiten Sie **`/etc/inittab`** als Root-Benutzer.

Warnung

Seien Sie beim Bearbeiten von **`/etc/inittab`** vorsichtig. Einfache Schreibfehler können dazu führen, dass das System nicht mehr booten kann. Sollte dies vorkommen, verwenden Sie entweder eine Boot-CD oder -DVD, starten Sie den Einzelbenutzermodus oder nutzen Sie in den Rettungsmodus, um Ihren Computer zu booten und die Datei zu reparieren.
Für weitere Informationen zum Einzelbenutzermodus und zum Rettungsmodus werfen Sie einen Blick auf Kapitel 36, *Systemwiederherstellung*.

Das Standard-Runlevel kann während des Bootvorgangs geändert werden, indem Sie die Parameter ändern, die der Bootloader an den Kernel weitergibt. Weitere Informationen zum Ändern des Runlevels während des Bootvorgangs finden Sie unter Abschnitt E.8, „Ändern von Runlevels zum Zeitpunkt des Bootvorgangs “.

F.4.2. Runlevel-Dienstprogramme

Einer der besten Wege, die Runlevel zu konfigurieren, ist die Verwendung eines *Initscript-Dienstprogramms*. Diese Tools erleichtern die Aufgabe, die Dateien in der SysV init

Verzeichnishierarchie zu warten und nehmen es den Systemadministratoren ab, die zahlreichen symbolischen Links in den Unterverzeichnissen von **/etc/rc.d/** direkt ändern zu müssen.

Red Hat Enterprise Linux stellt drei dieser Dienstprogramme zur Verfügung:

- **/sbin/chkconfig** — Das **/sbin/chkconfig**-Dienstprogramm ist ein einfaches Befehlszeilentool zur Verwaltung der **/etc/rc.d/init.d/**-Verzeichnishierarchie.
- **/sbin/ntsysv** — Das ncurses-basierte **/sbin/ntsysv** Dienstprogramm stellt eine interaktive textbasierte Oberfläche zur Verfügung, was einige benutzerfreundlicher finden, als die Befehlszeilenoberfläche von **chkconfig**.
- **Dienstkonfigurations-Tool** — Das grafische **Dienstkonfigurations-Tool** (**system-config-services**) Programm ist ein flexibles Dienstprogramm zur Konfiguration von Runlevels.

Im Kapitel *Dienste und Daemons* im *Red Hat Enterprise Linux Bereitstellungshandbuch* finden Sie weitere Informationen zu diesen Tools.

F.5. Herunterfahren

Um Red Hat Enterprise Linux herunterzufahren, kann der Root-Benutzer den Befehl **/sbin/shutdown** ausführen. Die Handbuchseiten zu **shutdown** enthalten eine vollständige Liste von Optionen. Hier sind die zwei am häufigsten verwendeten:

```
/sbin/shutdown -h now
```

und

```
/sbin/shutdown -r now
```

Nachdem das System vollständig heruntergefahren wurde, hält die Option **-h** den Rechner an, und die Option **-r** startet diesen neu.

Benutzer von PAM-Konsolen können die Befehle **reboot** und **halt** verwenden, um das System herunterzufahren, solange das System in den Runlevels 1 bis 5 ist. Für weitere Informationen zur Verwendung von PAM-Konsolen, konsultieren Sie das Red Hat Bereitstellungshandbuch.

Sollte der Computer sich nicht selbst herunterfahren, seien Sie vorsichtig und schalten Sie den Computer nicht aus, bis eine Nachricht erscheint, dass das System angehalten wurde.

Wenn Sie dies nicht tun und den Computer ausschalten, bevor diese Meldung erscheint, sind einige Partitionen möglicherweise noch eingehängt, was zur Beschädigung von Daten führen kann.

[15] GRUB liest ext3- und ext4-Dateisysteme als ext2 und ignoriert dabei die Journaldatei.

[16] Werfen Sie einen Blick in das Red Hat Enterprise Linux Bereitstellungshandbuch für weitere Informationen zu **tty**-Geräten.

[17] Werfen Sie einen Blick in das Red Hat Enterprise Linux Bereitstellungshandbuch für weitere Informationen zu Anzeigemanagern.

Alternativen zu Busybox-Befehlen

Im Gegensatz zu früheren Versionen von Red Hat Enterprise Linux beinhaltet Red Hat Enterprise Linux 6 keine Version von **busybox**, um Shell-Befehle in Pre- und Post-Installationsumgebungen zur Verfügung zu stellen. Tabelle G.1, „Alternativen zu Busybox-Befehlen“ umfasst eine Liste von **busybox**-Befehlen, entsprechende Wege zur Umsetzung der gleichen Funktionalität in der **bash**, sowie der Verfügbarkeit dieser Alternativen in den %pre- und %post-Umgebungen. Die Tabelle zeigt auch den exakten Pfad zum Befehl an, auch wenn Sie diesen generell nicht angeben müssen, da normalerweise die **PATH**-Umgebungsvariable in der Installationsumgebung gesetzt ist.

Wenn ein Befehl nur unter %post verfügbar ist, wird der Befehl nur auf dem Zielsystem ausgeführt und seine Verfügbarkeit hängt daher davon ab, ob das Paket, das den Befehl liefert, installiert ist. Jeder Befehl, der in der Spalte "New command or alternative" von Tabelle G.1, „Alternativen zu Busybox-Befehlen“ erscheint, steht unter Red Hat Enterprise Linux 6 zur Verfügung, auch wenn nicht jeder Befehl auf jedem installierten System verfügbar ist.

Wo ein Befehl als nicht verfügbar aufgelistet ist, können Sie ggf. eine äquivalente Funktionalität mit einem Python-Skript erzielen. Die Python-Sprache steht %pre- und %post-Skript-Autoren zur Verfügung, zusammen mit einer Reihe von einsatzbereiten Python-Modulen. Falls Ihnen daher ein bestimmter Befehl in der Installationsumgebung nicht zur Verfügung steht, empfehlen wir Ihnen die Verwendung von Python als Skript-Sprache.

Tabelle G.1. Alternativen zu Busybox-Befehlen

Busybox-Befehl	*%pre*	*%post*	Neuer Befehl oder Alternative
addgroup	nein	ja	**/usr/sbin/groupadd**
adduser	nein	ja	**/usr/sbin/useradd**
adjtimex	nein	nein	none
ar	nein	ja	**/usr/bin/ar**
arping	ja	ja	**/sbin/arping** oder **/usr/sbin/arping**
ash	ja	ja	**/bin/bash**
awk	ja	ja	**/sbin/awk**, **/sbin/gawk** oder **/usr/bin/gawk** [a]
basename	ja	ja	**/bin/bash** [b], **/usr/bin/basename**
bbconfig	nein	nein	keiner — dieser Befehl ist spezifisch für **Busybox**
bunzip2	ja	ja	**/usr/bin/bunzip2**, **/usr/bin/bzip2 -d**
busybox	nein	nein	none
bzcat	ja	ja	**/usr/bin/bzcat**, **/usr/bin/bzip2 -dc**
cal	nein	ja	**/usr/bin/cal**
cat	ja	ja	**/usr/bin/cat**
catv	nein	nein	**cat -vET** or **cat -A**
chattr	ja	ja	**/usr/bin/chattr**
chgrp	ja	ja	**/usr/bin/chgrp**
chmod	ja	ja	**/usr/bin/chmod**
chown	ja	ja	**/usr/bin/chown**
chroot	ja	ja	**/usr/sbin/chroot**
chvt	ja	ja	**/usr/bin/chvt**
cksum	nein	ja	**/usr/bin/cksum**
clear	ja	ja	**/usr/bin/clear**
cmp	nein	ja	**/usr/bin/cmp**
comm	nein	ja	**/usr/bin/comm**
cp	ja	ja	**/usr/bin/cp**
cpio	ja	ja	**/usr/bin/cpio**
crond	nein	nein	keiner — keine Daemons für Scriptlets verfügbar

crontab	nein	ja	**/usr/bin/crontab**
cut	ja	ja	**/usr/bin/cut**
date	ja	ja	**/usr/bin/date**
dc	nein	ja	**/usr/bin/dc**
dd	ja	ja	**/usr/bin/dd**
deallocvt	nein	ja	**/usr/bin/deallocvt**
delgroup	nein	ja	**/usr/sbin/groupdel**
deluser	nein	ja	**/usr/sbin/userdel**
devfsd	nein	nein	keiner — Red Hat Enterprise Linux verwendet kein **devfs**
df	ja	ja	**/usr/bin/df**
diff	nein	ja	**/usr/bin/diff**
dirname	ja	ja	**/bin/bash** [c], **/usr/bin/dirname**
dmesg	ja	ja	**/usr/bin/dmesg**
dnsd	nein	nein	keiner — keine Daemons für Scriptlets verfügbar
dos2unix	nein	nein	**sed 's/.$//'**
dpkg	nein	nein	keiner — keine Unterstützung für Debian-Pakete
dpkg-deb	nein	nein	keiner — keine Unterstützung für Debian-Pakete
du	ja	ja	**/usr/bin/du**
dumpkmap	nein	nein	none
dumpleases	nein	nein	none
e2fsck	ja	ja	**/usr/sbin/e2fsck**
e2label	ja	ja	**/usr/sbin/e2label**
echo	ja	ja	**/usr/bin/echo**
ed	nein	nein	**/sbin/sed**, **/usr/bin/sed**
egrep	ja	ja	**/sbin/egrep**, **/usr/bin/egrep**
eject	ja	ja	**/usr/bin/eject**
env	ja	ja	**/usr/bin/env**
ether-wake	nein	nein	none
expr	ja	ja	**/usr/bin/expr**
fakeidentd	nein	nein	keiner — keine Daemons für Scriptlets verfügbar

false	ja	ja	**/usr/bin/false**
fbset	nein	ja	**/usr/sbin/fbset**
fdflush	nein	nein	none
fdformat	nein	ja	**/usr/bin/fdformat**
fdisk	ja	ja	**/usr/sbin/fdisk**
fgrep	ja	ja	**/sbin/fgrep**, **/usr/bin/fgrep**
find	ja	ja	**/usr/bin/find**
findfs	nein	nein	none
fold	nein	ja	**/usr/bin/fold**
free	nein	ja	**/usr/bin/free**
freeramdisk	nein	nein	none
fsck	ja	ja	**/usr/sbin/fsck**
fsck.ext2	ja	ja	**/usr/sbin/fsck.ext2**, **/usr/sbin/e2fsck**
fsck.ext3	ja	ja	**/usr/sbin/fsck.ext3**, **/usr/sbin/e2fsck**
fsck.minix	nein	nein	keiner — keine Unterstützung für das Minix-Dateisystem
ftpget	ja	ja	**/usr/bin/ftp** oder Python **ftplib** module
ftpput	ja	ja	**/usr/bin/ftp** oder Python **ftplib** module
fuser	nein	ja	**/sbin/fuser**
getopt	nein	ja	**/usr/bin/getopt**
getty	nein	nein	none
grep	ja	ja	**/sbin/grep**, **/usr/bin/grep**
gunzip	ja	ja	**/usr/bin/gunzip**, **/usr/bin/gzip -d**
gzip	ja	ja	**/usr/bin/gzip**
hdparm	ja	ja	**/usr/sbin/hdparm**
head	ja	ja	**/usr/bin/head**
hexdump	nein	ja	**/usr/bin/hexdump**
hostid	nein	ja	**/usr/bin/hostid oder Python**
hostname	ja	ja	**/sbin/hostname**, **/usr/bin/hostname**
httpd	nein	nein	keiner — keine Daemons für Scriptlets verfügbar
hush	nein	nein	none

hwclock	ja	ja	**/usr/sbin/hwclock**
id	nein	ja	**/usr/bin/id** oder Python
ifconfig	ja	ja	**/sbin/ifconfig**, **/usr/sbin/ifconfig**
ifdown	nein	nein	**ifconfig *device* down**
ifup	nein	nein	**ifconfig *device* up**
inetd	nein	nein	keiner — keine Daemons für Scriptlets verfügbar
insmod	ja	ja	**/sbin/insmod**, **/usr/sbin/insmod**
install	nein	ja	**/usr/bin/install** oder **mkdir/cp/chmod/chown/chgrp**
ip	ja	ja	**/sbin/ip**, **/usr/sbin/ip**
ipaddr	nein	nein	**ifconfig** oder **ip**
ipcalc	ja	ja	**/sbin/ipcalc**, **/usr/bin/ipcalc**
ipcrm	nein	ja	**/usr/bin/ipcrm**
ipcs	nein	ja	**/usr/bin/ipcs**
iplink	nein	nein	**ip**
iproute	nein	nein	**ip**
iptunnel	nein	ja	**/sbin/iptunnel**
kill	ja	ja	**/sbin/kill**, **/usr/bin/kill**
killall	ja	ja	**/usr/bin/killall**
lash	nein	nein	none
last	nein	ja	**/usr/bin/last**
length	nein	nein	Python oder bash
less	ja	ja	**/usr/bin/less**
linux32	nein	nein	none
linux64	nein	nein	none
ln	ja	ja	**/sbin/ln**, **/usr/bin/ln**
load_policy	ja	ja	**/sbin/load_policy**, **/usr/sbin/load_policy**
loadfont	nein	nein	none
loadkmap	nein	nein	none

login	ja	ja	**/usr/bin/login**
logname	nein	ja	**/usr/bin/logname**
losetup	ja	ja	**/usr/bin/losetup**
ls	ja	ja	**/usr/bin/ls**
lsattr	ja	ja	**/usr/bin/lsattr**
lsmod	ja	ja	**/usr/bin/lsmod**
lzmacat	nein	ja	**/usr/bin/lzmadec**
makedevs	nein	nein	**/usr/bin/mknod**
md5sum	ja	ja	**/usr/bin/md5sum**
mdev	nein	nein	none
mesg	nein	ja	**/usr/bin/mesg**
mkdir	ja	ja	**/sbin/mkdir**, **/usr/bin/mkdir**
mke2fs	ja	ja	**/usr/sbin/mke2fs**
mkfifo	nein	ja	**/usr/bin/mkfifo**
mkfs.ext2	ja	ja	**/usr/sbin/mkfs.ext2**
mkfs.ext3	ja	ja	**/usr/sbin/mkfs.ext3**
mkfs.minix	nein	nein	keiner — keine Unterstützung für das Minix-Dateisystem
mknod	ja	ja	**/usr/bin/mknod**
mkswap	ja	ja	**/usr/sbin/mkswap**
mktemp	ja	ja	**/usr/bin/mktemp**
modprobe	ja	ja	**/sbin/modprobe**, **/usr/sbin/modprobe**
more	ja	ja	**/usr/bin/more**
mount	ja	ja	**/sbin/mount**, **/usr/bin/mount**
mountpoint	nein	nein	Schauen Sie auf die Ausgabe des mount-Befehls
msh	nein	nein	none
mt	ja	ja	**/usr/bin/mt**
mv	ja	ja	**/usr/bin/mv**
nameif	nein	nein	none
nc	nein	ja	**/usr/bin/nc**
netstat	nein	ja	**/bin/netstat**
nice	nein	ja	**/bin/nice**
nohup	nein	ja	**/usr/bin/nohup**
nslookup	ja	ja	**/usr/bin/nslookup**
od	nein	ja	**/usr/bin/od**

openvt	ja	ja	**/usr/bin/openvt**
passwd	nein	ja	**/usr/bin/passwd**
patch	nein	ja	**/usr/bin/patch**
pidof	ja	ja	**/usr/sbin/pidof**
ping	ja	ja	**/usr/bin/ping**
ping6	nein	ja	**/bin/ping6**
pipe_progress	nein	nein	none
pivot_root	nein	ja	**/sbin/pivot_root**
printenv	nein	ja	**/usr/bin/printenv**
printf	nein	ja	**/usr/bin/printf**
ps	ja	ja	**/usr/bin/ps**
pwd	ja	ja	**/usr/bin/pwd**
rdate	nein	ja	**/usr/bin/rdate**
readlink	ja	ja	**/sbin/readlink**, **/usr/bin/readlink**
readprofile	nein	ja	**/usr/sbin/readprofile**
realpath	nein	nein	Python **os.path.realpath()**
renice	nein	ja	**/usr/bin/renice**
reset	nein	ja	**/usr/bin/reset**
rm	ja	ja	**/sbin/rm**, **/usr/bin/rm**
rmdir	ja	ja	**/sbin/rmdir**, **/usr/bin/rmdir**
rmmod	ja	ja	**/sbin/rmmod**, **/usr/bin/rmmod**
route	ja	ja	**/sbin/route**, **/usr/sbin/route**
rpm	ja	ja	**/usr/bin/rpm**
rpm2cpio	nein	ja	**/usr/bin/rpm2cpio**
run-parts	nein	nein	none
runlevel	nein	nein	none
rx	nein	nein	none
sed	ja	ja	**/sbin/sed**, **/usr/bin/sed**
seq	nein	ja	**/usr/bin/seq**
setarch	nein	ja	**/usr/bin/setarch**
setconsole	nein	nein	none
setkeycodes	nein	ja	**/usr/bin/setkeycodes**
setlogcons	nein	nein	none
setsid	nein	ja	**/usr/bin/setsid**

sh	ja	ja	**/sbin/sh**, **/usr/bin/sh**
sha1sum	ja	ja	**/usr/bin/sha1sum**
sleep	ja	ja	**/sbin/sleep**, **/usr/bin/sleep**
sort	ja	ja	**/usr/bin/sort**
start-stop-daemon	nein	nein	none
stat	nein	ja	**/usr/bin/stat** oder Python **os.stat()**
strings	nein	ja	**/usr/bin/strings**
stty	nein	ja	**/bin/stty**
su	nein	ja	**/bin/su**
sulogin	nein	ja	**/sbin/sulogin**
sum	nein	ja	**/usr/bin/sum**
swapoff	ja	ja	**/usr/sbin/swapoff**
swapon	ja	ja	**/usr/sbin/swapon**
switch_root	nein	ja	**/sbin/switch_root**
sync	ja	ja	**/usr/bin/sync**
sysctl	nein	ja	**/sbin/sysctl**
tail	ja	ja	**/usr/bin/tail**
tar	ja	ja	**/usr/bin/tar**
tee	ja	ja	**/usr/bin/tee**
telnet	ja	ja	**/usr/bin/telnet**
telnetd	nein	nein	keiner — keine Daemons für Scriptlets verfügbar
test	nein	ja	**/usr/bin/test** oder **[** in bash
tftp	nein	ja	**/usr/bin/tftp**
time	nein	ja	**/usr/bin/time** oder Python
top	ja	ja	**/usr/bin/top**
touch	ja	ja	**/sbin/touch**, **/usr/bin/touch**
tr	nein	ja	**/usr/bin/tr** oder Python
traceroute	nein	ja	**/bin/traceroute**
true	ja	ja	**/usr/bin/true**
tty	nein	ja	**/usr/bin/tty**
tune2fs	ja	ja	**/usr/sbin/tune2fs**
udhcpc	nein	nein	**/sbin/dhclient**
udhcpd	nein	nein	keiner — keine Daemons für Scriptlets verfügbar

umount	ja	ja	**/sbin/umount**, **/usr/bin/umount**
uname	nein	ja	**/bin/uname** oder Python **os.uname()**
uncompress	nein	nein	none
uniq	ja	ja	**/usr/bin/uniq**
unix2dos	nein	nein	**sed 's/$//'**
unlzma	nein	ja	**/usr/bin/unlzma**
unzip	nein	ja	**/usr/bin/unzip**
uptime	nein	ja	**/usr/bin/uptime** oder Python, das **/proc/uptime** ausliest
usleep	nein	ja	**/bin/usleep** oder Python
uudecode	nein	ja	**/usr/bin/uudecode** oder Python
uuencode	nein	ja	**/usr/bin/uuencode** oder Python
vconfig	ja	ja	**/usr/sbin/vconfig**
vi	ja	ja	**/usr/bin/vi**
vlock	nein	nein	none
watch	nein	ja	**/usr/bin/watch**
watchdog	nein	nein	none
wc	ja	ja	**/usr/bin/wc**
wget	ja	ja	**/sbin/wget**, **/usr/bin/wget**
which	nein	ja	**/usr/bin/which**
who	nein	ja	**/usr/bin/who**
whoami	nein	ja	**/usr/bin/whoami**
xargs	ja	ja	**/usr/bin/xargs**
yes	nein	ja	**/usr/bin/yes**
zcat	ja	ja	**/usr/bin/zcat**
zcip	nein	nein	**NetworkManager** sollte sich darum kümmern

[a] Red Hat Enterprise Linux 6 wird mit GNU **awk** anstelle von Busybox **awk** in der Installationsumgebung ausgeliefert.
[b] GNU-Bash kann Basisnamen-Funktionalität unter Verwendung von String-Manipulation liefern. Wenn **var="/usr/bin/command"** ist, dann ergibt **echo ${var##*/}command**.
[c] GNU-Bash kann dirname-Funktionalität unter Verwendung von String-Manipulation liefern. Wenn **var="/usr/bin/command"** ist, dann ergibt **echo ${var%/*}/usr/bin**.

Andere technische Dokumentationen

Um mehr über **Anaconda**, das Installationsprogramm von Red Hat Enterprise Linux zu erfahren, besuchen Sie die Projekt-Website: http://www.fedoraproject.org/wiki/Anaconda.

Sowohl **Anaconda** als auch Red Hat Enterprise Linux Systeme benutzen eine bestimmte Sammlung von Software-Komponenten. Um detaillierte Informationen über die Schlüsseltechnologien zu erhalten, schauen Sie sich bitte die folgenden Websites an:

Bootloader

Red Hat Enterprise Linux verwendet den **GRUB**-Bootloader. Werfen Sie einen Blick auf http://www.gnu.org/software/grub/ für weitere Informationen.

Partitionieren der Festplatte

Red Hat Enterprise Linux verwendet **parted** zur Partitionierung von Festplatten. Siehe http://www.gnu.org/software/parted/ für weitere Informationen.

Speicherverwaltung

Logical Volume Management (LVM) bietet Administratoren eine Reihe von Möglichkeiten zur Speicherverwaltung. Standardmäßig formatiert der Red Hat Enterprise Linux Installationsprozess Festplatten als LVM-Datenträger. Siehe http://www.tldp.org/HOWTO/LVM-HOWTO/ für weitere Informationen.

Audio-Unterstützung

Der von Red Hat Enterprise Linux verwendete Linux-Kernel umfasst den PulseAudio-Audio-Server. Werfen Sie einen Blick auf die Dokumentation des Projektes für weitere Informationen zu PulsAudio: http://www.pulseaudio.org/wiki/Documentation.

Grafik-System

Sowohl das Installationssystem als auch Red Hat Linux verwenden die **Xorg**-Suite für die Grafikfunktionalität. Komponenten von **Xorg** verwalten die Anzeige, Tastatur und Maus für die Desktop-Umgebungen, mit denen der Benutzer interagiert. Siehe http://www.x.org/ für weitere Informationen.

Entfernte Anzeigesysteme

Red Hat Enterprise Linux und **Anaconda** beinhalten VNC (Virtual Network Computing) Software, um Zugriff von entfernt aus auf grafische Anzeigen zu ermöglichen. Weitere Informationen über VNC finden Sie in der Dokumentation auf der RealVNC Website: http://www.realvnc.com/support/documentation.html.

Befehlszeilen-Schnittstelle

Standardmäßig verwendet Red Hat Enterprise Linux die GNU **bash**-Shell als Befehlszeilenschnittstelle. Die GNU Core Utilities vervollständigen die Befehlszeilenumgebung. Siehe http://www.gnu.org/software/bash/bash.html für weitere Informationen über **bash**. Weitere Informationen über die GNU Core Utilities finden Sie unter http://www.gnu.org/software/coreutils/.

Zugang zu entfernten Systemen

Red Hat Enterprise Linux beinhaltet die OpenSSH-Suite für den entfernten Zugriff auf ein System. Der SSH-Dienst stellt eine Reihe von Funktionen bereit, die unter anderem den Zugriff auf die Kommandozeile von anderen Systemen aus, das Ausführen von entfernten Befehlen, sowie Dateiübertragungen via Netzwerk umfassen. Während des Installationsprozesses verwendet **Anaconda** ggf. das Feature **scp** von OpenSSH, um Absturzberichte auf entfernte Systeme zu übertragen. Werfen Sie einen Blick auf die OpenSSH-Website für weitere Informationen: http://www.openssh.com/.

Zugriffskontrolle

SELinux bietet Mandatory Access Control (MAC) Funktionalität, welche die standardmäßigen Linux-Sicherheitsfunktionen ergänzen. Auf der SELinux Projekt-Website finden Sie mehr Informationen: http://www.nsa.gov/research/selinux/index.shtml.

Firewall

Der von Red Hat Enterprise Linux verwendete Linux-Kernel umfasst die **netfilter**-Grundstruktur zur Bereitstellung von Firewall-Funktionalität. Die Netfilter-Projekt-Website bietet Dokumentation sowohl für **netfilter** als auch die **iptables** Verwaltungsfunktionen: http://netfilter.org/documentation/index.html.

Software-Installation

Red Hat Enterprise Linux verwendet den **yum** zur Verwaltung der RPM-Pakete, aus denen das System besteht. Unter http://yum.baseurl.org/ finden Sie weitere Informationen.

Virtualisierung

Virtualisierung ermöglicht das Ausführen von mehreren Betriebssystemen auf demselben Computer. Red Hat Enterprise Linux beinhaltet Werkzeuge zum Installieren und Verwalten von Sekundärsystemen auf einem Red Hat Enterprise Linux Host. Sie können die Unterstützung für Virtualisierung während des Installationsprozesses auswählen oder auch zu einem späteren Zeitpunkt. Werfen Sie einen Blick in das *Red Hat Enterprise Linux Virtualisierungshandbuch*, verfügbar unter https://access.redhat.com/knowledge/docs/Red_Hat_Enterprise_Linux/ für weitere Informationen.

Versionsgeschichte

Beachten Sie, dass die genannten Revisionsnummern sich auf die Ausgabe dieses Handbuchs beziehen, nicht auf Versionsnummern von Red Hat Enterprise Linux.

Version 1.0-31.400 **2013-10-31** **Rüdiger Landmann**

Rebuild with publican 4.0.0

Version 1.0-31 **2012-07-18** **Anthony Towns**

Rebuild for Publican 3.0

Version 1.0-75 **Tue Mar 27 2012** **Jack Reed**

Abbildung zur Server-Auswahl beim Einrichten von Software-Aktualisierungen geändert - BZ#806928

Version 1.0-74 **Thu Mar 22 2012** **Jack Reed**

Verfahren zum Erstellen minimaler Boot-Medien für BIOS verdeutlicht - BZ#804476

Version 1.0-73 **Tue Mar 20 2012** **Jack Reed**

Verfahren zur Erstellung der USB-Installationsquelle mittels dd in Abschnitt über minimale Boot-Medien verlegt - BZ#804476

Version 1.0-71 **Mon Mar 12 2012** **Jack Reed**

BIOS-Anweisungen zur PXE-Boot-Konfiguration hinzugefügt - BZ#759982

Version 1.0-69 **Tue Mar 06 2012** **Jack Reed**

Durchgehend Hinweise auf HTTPS-Unterstützung hinzugefügt - BZ#732402
Verfahren zur Speicherung von Traceback-Nachrichten dokumentiert - BZ#759488

Version 1.0-68 **Thu Feb 16 2012** **Jack Reed**

kdump-Screenshots aktualisiert und Terminologie der Auswahlkästchen korrigiert - BZ#757986
Links zu IBM-Quellen korrigiert - BZ#752679
Minimale x86-Prozessorvoraussetzungen verdeutlicht - BZ#657975
Platzierung der Sprachauswahl für POWER-Installation korrigiert - BZ#757976

Version 1.0-67 **Mon Feb 13 2012** **Jack Reed**

Aktivierung von **xinetd**-Dienst verdeutlicht - BZ#786500
Abschnitt über Sprachauswahl hinzugefügt - BZ#757976
Option für **device** Kickstart-Direktive korrigiert - BZ#755972
cio_ignore-Formatierung korrigiert - BZ#752680

Version 1.0-66 **Wed Feb 01 2012** **Jack Reed**

Abbildung zur Vertragsauswahl aktualisiert - BZ#724032
URL für Real-VNC korrigiert - BZ#752682
Auf empfohlenes Partitionierungsschema im Abschnitt über Partitionierungsprobleme verlinkt - BZ#752678
Befehlsformatierung verbessert - BZ#752678
Hinweis auf Bereitstellungshandbuch zum RHN-Abschnitt hinzugefügt - BZ#752683
Hinweise auf HTTPS als Installationsquelle hinzugefügt - BZ#732402
Befehle im Abschnitt über USB-Installationsquelle aktualisiert - BZ#757979

Version 1.0-64 **Thu Dec 08 2011** **Jack Reed**

Hinweise auf Kapitel im Bereitstellungshandbuch korrigiert - BZ#759476, BZ#759463
Verweis auf Netzwerkkonfiguration in Firstboot-Kickstartoption entfernt- BZ#743307
Kickstart-Optionen neu alphabetisch sortiert - BZ#755951
Fehlende Unterstützung für Bootloader von Drittanbietern verdeutlicht - BZ#752677
Links zu Firstboot am Ende des Abschnitts über die Fertigstellung der Installation hinzugefügt - BZ#752677
32-Bit-Paketinstallation für Kickstart-Datei verdeutlicht - BZ#742405
Formatierung der Firewall-Kickstart-Option korrigiert - BZ#745285

Version 1.0-60 Tue Nov 29 2011 Jack Reed

PXE Boot-Konfigurationsabschnitt aktualisiert - BZ#734609

Version 1.0-59 Thu Nov 17 2011 Jack Reed

Hinweis auf Repository-Metadaten heraufgestuft auf Warnung - BZ#752677
Kleinere Tippfehler korrigiert - BZ#752675, BZ#752676
Befehlszeilen-Verzeichnisname in Verfahren zur USB-Erstellung korrigiert - BZ#752673
Screenshots für Netzwerkkonfiguration und Firstboot aktualisiert - BZ#752675, BZ#752677, BZ#752681

Version 1.0-58 Thu Nov 10 2011 Jack Reed

Ausgabeformatierung in DHCP-Server-Konfiguration korrigiert - BZ#747222
Informationen über Nicht-Red-Hat-Repositorys nach Upgrade hinzugefügt - BZ#748678
`--label` zu **`part or partition`** Kickstart-Option hinzugefügt - BZ#752277
Hinweis auf Netzwerk-Boot-Optionen im Textmodus hinzugefügt - BZ#749067
Redundanten Hinweis auf **`sysroot`** aus Anhang F.2.2 entfernt - BZ#750700
Home-Partition zum empfohlenen Partitionsschema hinzugefügt - BZ#747049
Winbind - Kickstart-Option und Hinweis auf entsprechendes Kapitel im Bereitstellungshandbuch in Abschnitt über Firstboot-Authentifizierungskonfiguration hinzugefügt - BZ#738237
Installation von 32-Bit-Paketen auf 64-Bit-Systemen mittels Kickstart erläutert - BZ#742405

Version 1.0-57 Tue Oct 25 2011 Jack Reed

Hinweis auf Root-SSH-Zugriff korrigiert - BZ#741535

Version 1.0-55 Tue Oct 18 2011 Rüdiger Landmann

Informationen über das Spezifizieren von Multipath-Geräten in Kickstart-Dateien aktualisiert — BZ#638471

Version 1.0-54 Wed Oct 5 2011 Jack Reed

Hinweis bezüglich **`images/`**-Verzeichnis für NFS-Installationen zu Abschnitt 4.1.2 hinzugefügt - BZ#677331
Hinweis hinzugefügt, dass automatische Partitionen in System z nicht verschlüsselt werden können - BZ#742820

Version 1.0-53 Wed Oct 5 2011 Jack Reed

Hinweis hinzugefügt über Root-Account als sshpw-Kickstart-Option - BZ#741535
Name des Verzeichnisses für initiale RAM-Disk für POWER-Booting aktualisiert - BZ#742819
`ignoredisk` Kickstart-Befehle für Multipath-Geräte geändert - BZ#638471

Version 1.0-51 Fri Sep 23 2011 Jack Reed

Korrektur eines Tippfehlers in der Eröffnungszeile von Kapitel 38

Version 1.0-50 Thur Sep 22 2011 Jack Reed

Weitere Modifikationen zu Netzwerk-Kickstart-Option - BZ#721210

Version 1.0-49 Mon Sep 19 2011 Jack Reed

Verweise bezüglich **images/**-Ordner für NFS-Installationen verschoben. Plus andere Änderungen - BZ#677331

Version 1.0-48 Thu Sep 15 2011 Jack Reed

Korrektur kleinerer Fehler in 9.14.3, 10.1.2, 17.1.1, 24.1.1, 25.2.2.2
Hinzufügung von lvm zur Liste der Vorinstallationsumgebungsbefehlen - BZ#737691
Aktualisierung der Kickstart-Medieninformationen - BZ#661135
Hinzufügung von Verweisen zu manuellen Netzwerkeinstellungen zu Kickstart-Optionen - BZ#721210

Version 1.0-47 Fri Sep 2 2011 Jack Reed

Grund dafür erläutert, warum **/usr** nicht auf separatem Dateisystem liegen sollte - BZ#679302, BZ#735156

Version 1.0-46 Fri Sep 2 2011 Jack Reed

Anführungszeichen zu Werten in 26.3 - BZ#729961 hinzugefügt
Revidierte Dateinamen und andere Einzelheiten in Kapitel 1 - BZ#661135
Löschung obsoleter **@Everything**-Funktion aus 32.5 - BZ#679440
Klärung von automatischer versus manueller Swap-Datei-Konfiguration - BZ#718235

Version 1.0-45 Mon Aug 29 2011 Jack Reed

Änderungen und Hinzufügungen in **auth or auth-config** - BZ#708848
Hinzufügung von Verweis hinsichtlich Mindestgröße **--size**-Wert für Partitionsverzeichnisse - BZ#702292
Erweiteretes rhel6-Akronym in RAID Kickstart-Option- BZ#704147
Hinzufügung von Warnungen zur automatischen Partitionierung von 64-bit x86 Systemen - BZ#702299
Einschluss aller CMSCONFFILE-Beispiele in 26.3 and 26.8 in einfache Anführungszeichen - BZ#729691
Verweise bezüglich **images/**-Ordner zum vorherigen Schritt verschoben - BZ#677331
Hinzufügung von Kapitel 38 zur Abmeldung von RHN-Berechtigungsplattformen - BZ#604872

Version 1.0-44 Tue Aug 23 2011 Jack Reed

Hinzufügung von Verweis zur RAID-Kickstart-Option - BZ#704147
Hinzufügung von Verweis bezüglich **images/**-Ordner zu Installations-Prep - BZ#677331

Version 1.0-43 Mon Aug 15 2011 Jack Reed

Änderung der Anfangsgrößen für wachsende Partitionen — BZ#680812
Bearbeitung der Serverquelle für die ks-Kickstart-Option — BZ#653655
Korrektur des Subskriptionsmanager-Namens — BZ#711691
Korrektur des nss-pam-ldapd Namens und beschriebenen disableldaptls-Switch — BZ#682862, BZ#729248
Einschluss des CMSCONFFILE-Beispiels in einfache Anführungszeichen — BZ#729691
Entfernung der ext4-Warning für Hinzufügung von Partitionen-s390 — BZ#680433
asknetwork-Option zum Anfang der Kickstart-Installationsoptionen hinzugefügt — BZ#727612
Hinweis auf skipx in Kickstart-Handbuch hinzugefügt — BZ#723832
Erweiterte GNOME-Referenz zu Desktop insgesamt — BZ#692967
Löschung der Markierung des RHN-Aktualiserungskästchens in Firstboot — BZ#729167
Entfernung des falschen Standardwerts für den Netzwerk Layer-Modus — BZ#664024
Hinzufügung eines Schritts zum Installationsvorgang eines USB-Flash-Laufwerks — BZ#702382

Version 1.0-42 **Fri Aug 12 2011** **Rüdiger Landmann**
Aktualisierung von Berechtigungsinformationen per dlackey@redhat.com

Version 1.0-41 **Thu May 19 2011** **Rüdiger Landmann**
Build für 6.1 GA

Version 1.0-40 **Mon May 16 2011** **Rüdiger Landmann**
Tippfehler und allgemeine sprachliche Fehlerbehebungen — BZ#696868

Version 1.0-39 **Tue May 10 2011** **Rüdiger Landmann**
Generalisierung von Boot-Vorgang in Anhang F — BZ#580356

Version 1.0-38 **Tue May 10 2011** **Rüdiger Landmann**
Zusätzliche Informationen zu UEFI — BZ#580356

Version 1.0-37 **Mon May 9 2011** **Rüdiger Landmann**
Wichtige Aktualisierungen und Klarstellung von Networking während der Installation — BZ#679104

Version 1.0-36 **Fri May 6 2011** **Rüdiger Landmann**
Aktualisierung von iSCSI-Prozeduren — BZ#681838
Klärung von Blacklisting — BZ#659795

Version 1.0-35 **Wed Apr 20 2011** **Rüdiger Landmann**
Klärung der NFS-Installationsanweisungen — BZ#682729

Version 1.0-34 **Tue Apr 19 2011** **Rüdiger Landmann**
Entfernung der Xen-Referenz, Aktualisierung der Treiber-Update RPM-Screenshots — BZ#659795

Version 1.0-33 **Mon Apr 18 2011** **Rüdiger Landmann**
Korrektur veralteter URL — BZ#696861
Ersatz der Referenzen zu joe durch vi — BZ#696863
Umschreiben der Anleitung zur Entfernung von Red Hat Enterprise Linux Partitionen — BZ#696865
Entfernung von Referenzen zu Red Hat Enterprise Linux 6 — BZ#696866
Entfernung von Referenzen zu Fedora — BZ#696867

Version 1.0-32 **Fri Apr 15 2011** **Rüdiger Landmann**
Entfernung einer redundanten Anmerkung zu Versionshinweisen — BZ#682683
Entfernung weiterer Referenzen zu Installationsschlüsseln — BZ#682711

Version 1.0-31 **Fri Apr 15 2011** **Rüdiger Landmann**
Korrektur der sshd-Option — BZ#681861
Korrektur einiger Tippfehler — BZ#681905
Aktualisierung der Nachricht während des SSH-Login für System z Installation — BZ#682208
Korrektur der Liste von Varianten — BZ#682683
Korrektur des Namens von efidisk.img — BZ#682683
Entfernung der Referenz zum Installationsschlüssel — BZ#682711
Entfernung des Hinweises auf die Versionshinweise-Schaltfläche — BZ#682750
Dokument dass /tmp/syslog jetzt auf System z ist — BZ#683067

Version 1.0-30 **Tue Apr 12 2011** **Rüdiger Landmann**

Aktualisierung des Screenshots zur Anzeige des aktuellen Standards — BZ#659795

Version 1.0-29 **Thu Apr 7 2011** **Rüdiger Landmann**

Kleine Textverbesserungen — BZ#659795

Version 1.0-28 **Thu Apr 7 2011** **Rüdiger Landmann**

Generalisierung der Beispieltreiber — BZ#659795

Version 1.0-27 **Wed Apr 6 2011** **Rüdiger Landmann**

Hinzufügen, Entfernen oder Ersetzen der Treiber imRettungsmodus — BZ#659795

Version 1.0-26 **Mon Apr 4 2011** **Rüdiger Landmann**

Tippfehler und fehlendes **`textobject`**-Tag im Berechtigungsabschnitt — BZ#629637

Version 1.0-25 **Thu Mar 31 2011** **Rüdiger Landmann**

Klarstellung des Speicherorts des images/ Verzeichnisses für NFS und Festplatteninstallationen — BZ#653568

Version 1.0-24 **Tue Mar 22 2011** **Rüdiger Landmann**

Korrektur der Repo-Optionen für PPC64 und System z — BZ#639196

Version 1.0-23 **Tue Mar 22 2011** **Rüdiger Landmann**

Aktualisierung der Paketauswahl und der Repo-Optionen — BZ#639196
Aktualisierung der Absturzberichte — BZ#639197

Version 1.0-22 **Tue Mar 22 2011** **Rüdiger Landmann**

Änderungen in der Wortwahl im Firstboot-Kapitel

Version 1.0-21 **Mon Mar 21 2011** **Rüdiger Landmann**

Änderungen in der Wortwahl im Firstboot-Kapitel

Version 1.0-20 **Mon Mar 21 2011** **Deon Lackey**

Aktualisierungen Berechtigungen — BZ#629637

Version 1.0-19 **Mon Mar 21 2011** **Rüdiger Landmann**

Korrektur bei Einstellung von RAID auf IPR auf POWER — BZ#683624
Korrektur zur Verwendung einer Kickstart-Datei in einer PXE-Umgebung — BZ#680178

Version 1.0-16 **Mon Mar 7 2011** **Deon Lackey**

Hinzufügung von Beispiel in Kickstart-Anweisung zur Einrichtung von Berechtigungen — BZ#629637

Version 1.0-14 **Fri Feb 11 2011** **Rüdiger Landmann**

Korrektur zu boot.iso und UEFI — BZ#661135

Version 1.0-13 **Fri Feb 11 2011** **Rüdiger Landmann**

Korrektur der RHN-Aktualisierung und Aktualisierung des Screenshots — BZ#661135

Version 1.0-12 **Mon Feb 7 2011** **Rüdiger Landmann**

Korrektur des Speicherorts von Backup-Block-Gerät Passphrasen — BZ#657249

Entfernung des Multipath-Befehls aus Kickstart — BZ#642918

Version 1.0-11 Mon Feb 7 2011 Rüdiger Landmann

Entfernung der Warnung zu einem falschen Fehler, der durch einen nun behobenen Fehler verursacht wurde — BZ#614540
Hinzufügung einer Warnung zu Seriennummern von Multipath-Geräten zum Kickstart-Kapitel — BZ#612177
Korrektur der Desktop-Installationsanweisungen — BZ#657249

Version 1.0-10 Mon Jan 10 2011 Rüdiger Landmann

Korrektur der Boot-Bildschirm Beschreibung — BZ#654320
Korrektur des IBM System p Boot-Bildschirms — BZ#644289
Korrektur der Beschreibung der DVD-Boot-Sequenz — BZ#654320

Version 1.0-9 Fri Dec 24 2010 Rüdiger Landmann

Beschreibe sshd=1 boot option — BZ#661261
Korrektur und Erweiterung der Beschreibung von logvol --percent option — BZ#661531
Korrektur verschiedener Tippfehler — BZ#640167

Version 1.0-8 Thu Dec 23 2010 Rüdiger Landmann

Einschluss von RAID-Screenshots, die spezifischer für System z sind — BZ#639193
Hinweis, dass Anaconda Partitionen nur verkleinern, nicht aber vergrößern kann — BZ#642881
Hinweis, dass System z ext4 nicht für **`/boot`** verwenden kann — BZ#642881
Erweiterung der Dokumentation des Multipath-Kickstart-Befehls — BZ#642918
Hinzufügen des **`-H newc`**-Arguments zu **`find`** in den Anweisungen, um eine initiale RAM-Disk-Treiberaktualisierung vorzubereiten — BZ#644285
Dokumentation, dass POWER_Systeme mit **`yaboot`** nicht die PPC64.img-Datei über das Netzwerk booten sollten — BZ#644288
Entfernung der veralteten RAID Clone-Option — BZ#644290
Korrektur des Namens der anaconda Dump-Datei — BZ#644294
Entfernung der veralteten **`--depth`**-Option — BZ#652329
Korrektur verschiedener Tippfehler — BZ#653143, BZ#657013, BZ#662874
Entfernung der veralteten nousb- und nousbstorage-Optionen — BZ#653143, BZ#657013

Version 1.0-7 Wed Dec 22 2010 Rüdiger Landmann

Hinzufügung einer Warnung zu Seriennummern von Multipath-Geräten — BZ#612177
Hinzufügung einer Warnung zur Kombination von Multipath- und Nicht-Multipath-Geräten — BZ#628405
Klarstellung der Informationen zu escrow-Paketen — BZ#638332
Entfernung obsoleter --bytes-per-inode Option — BZ#638347
Dokumentation zum Ignorieren von Multipath-Disks in Kickstart — BZ#638471
FCoE nicht verfügbar für System z — BZ#639190
Aktualisiertes Image für Unformatted DASD Devices Found — BZ#639191
Korrektur verschiedener Tippfehler — BZ#640167

Version 1.0-4 Wed Oct 27 2010 Rüdiger Landmann

Entfernung inkorrekter Informationen zu PXE-Installationen — BZ#643669

Version 1.0-2 Wed Oct 27 2010 Rüdiger Landmann

Entfernung inkorrekter Informationen zu PXE-Installationen — BZ#643669

Version 1.0-1 Thu Oct 7 2010 Rüdiger Landmann

Entfernung der Option "nostorage"

Version 1.0-0	Wed Aug 25 2010	Rüdiger Landmann

Version für das GA-Release

Stichwortverzeichnis

Symbole

/boot/ Partition
- empfohlene Partitionierung, Empfohlenes Partitionsschema, Empfohlenes Partitionsschema

/root/install.log
- Ort der Installationsprotokolldatei , Pakete installieren

/var/ Partition
- empfohlene Partionierung, Empfohlenes Partitionsschema, Empfohlenes Partitionsschema

A

Abbrechen der Installation, Installation von DVD, Installation von DVD

Abmelden, Abmeldung von RHN-Berechtigungsplattformen

anacdump.txt, Suche und Beseitigung von Fehlern bei der Installation auf einem Intel- oder AMD-System, Suche und Beseitigung von Fehlern bei der Installation auf einem IBM POWER-System, Suche und Beseitigung von Fehlern bei der Installation auf IBM System z

Anaconda, Andere technische Dokumentationen

anaconda.log, Suche und Beseitigung von Fehlern bei der Installation auf einem Intel- oder AMD-System, Suche und Beseitigung von Fehlern bei der Installation auf einem IBM POWER-System, Suche und Beseitigung von Fehlern bei der Installation auf IBM System z

Array (Siehe RAID)

Auswahl
- Pakete, Auswahl der Paketgruppe, Auswahl der Paketgruppe, Auswahl der Paketgruppe

Automatisches Partitionieren, Einstellen der Festplattenpartitionierung, Einstellen der Festplattenpartitionierung, Einstellen der Festplattenpartitionierung

B

Basic Input/Output System (Siehe BIOS)

Benutzer
- erstellen, Benutzer erstellen

Benutzeroberfläche, grafisch
- Installationsprogramm, Die Benutzeroberfläche des Installationsprogramms im Grafikmodus, Die Benutzeroberfläche des Installationsprogramms im Grafikmodus, Die Benutzeroberfläche des Installationsprogramms im Grafikmodus

Benutzeroberfläche, Textmodus
- Installationsprogramm, Die Benutzeroberfläche des Installationsprogramms im Textmodus, Die Benutzeroberfläche des Installationsprogramms im Textmodus, Die Benutzeroberfläche des Installationsprogramms im Textmodus

Berechtigungen
- mit Kickstart, Beispiele

Berechtigungsplattform, Abmeldung von RHN-Berechtigungsplattformen

Bereitstellung von Inhalten , Bereitstellung von Inhalten und Subskriptionen

BIOS
- Definition, BIOS-basierte x86 Systeme
  - (Siehe auch Boot-Prozess)

BIOS (Basic Input/Output System), Booten des Installers

Boot-Optionen, Weitere Boot-Optionen
- Serieller Modus, Weitere Boot-Optionen
  - UTF-8, Weitere Boot-Optionen
- Textmodus, Weitere Boot-Optionen
- Überprüfung von Medien, Weitere Boot-Optionen
- von Netzwerk, Weitere Boot-Optionen

Boot-Prozess, Boot-Prozess, Init und Shutdown, Der Boot-Prozess im Detail
- (Siehe auch Bootloaders)
- Chain-Loading, GRUB und der Boot-Vorgang auf BIOS-basierten x86-Systemen, GRUB und der Boot-Vorgang auf UEFI-basierten x86-Systemen
- direktes Laden, GRUB und der Boot-Vorgang auf BIOS-basierten x86-Systemen, GRUB und der Boot-Vorgang auf UEFI-basierten x86-Systemen
- für x86, Der Boot-Prozess im Detail
- Phasen, Der Boot-Prozess, Der Boot-Prozess im Detail
  - /sbin/init Befehl, Das Programm /sbin/init
  - Bootloader, Der GRUB-Bootloader für x86 Systeme
  - EFI-Shell, UEFI-basierte x86 Systeme
  - Kernel, Der Kernel

Booten
- Einzelbenutzermodus, Booten in den Einzelbenutzermodus

- Installationsprogramm
  - x86, AMD64 und Intel 64, Booten des Installationsprogramms auf x86-, AMD64- und Intel 64-Systemen

- Rettungsmodus, In den Rettungsmodus booten, Booten in den Rettungsmodus

Bootloader, Boot-Loader-Konfiguration aktualisieren, x86, AMD64 und Intel 64 Bootloader-Konfiguration, GRUB
- (Siehe auch GRUB)
- Definition, Der GRUB-Bootloader
- GRUB, x86, AMD64 und Intel 64 Bootloader-Konfiguration
- Installation auf der Boot-Partition, Erweiterte Bootloader-Konfiguration
- Konfiguration, x86, AMD64 und Intel 64 Bootloader-Konfiguration
- MBR, Erweiterte Bootloader-Konfiguration
- Passwort, x86, AMD64 und Intel 64 Bootloader-Konfiguration
- Typen
  - GRUB, Bootloader und Systemarchitektur
  - yaboot, Bootloader und Systemarchitektur
  - z/IPL, Bootloader und Systemarchitektur

- Upgrade, Boot-Loader-Konfiguration aktualisieren

Bootloader-Passwort, x86, AMD64 und Intel 64 Bootloader-Konfiguration

C

CD/DVD-Medien
- Booten, Booten des Installers, Booten des Installers
- Erstellen, Erstellung von Medien
  - (Siehe auch ISO-Images)

Chain-Loading, Der Bildschirm 'Auswahl der Speichergeräte', Speichergeräte zuweisen, Einstellen der Festplattenpartitionierung, Erweiterte Bootloader-Konfiguration, Der Bildschirm 'Auswahl der Speichergeräte', Speichergeräte zuweisen, Einstellen der Festplattenpartitionierung

chkconfig , Runlevel-Dienstprogramme
- (Siehe auch Dienste)

CMS-Konfigurationsdateien, Parameter- und Konfigurationsdateien
- Beispiel-CMS-Konfigurationsdatei, Beispiel-Parameterdatei und CMS-Konfigurationsdatei

Content-Service, Server auswählen

D

DASD-Installation, Installation von einer Festplatte

Dateisystem
- Überblick über Formate, Formatieren der Festplatte

Dateisysteme
- ext2, Installation von einer Festplatte, Installation von einer Festplatte, Installation von einer Festplatte
- ext3, Installation von einer Festplatte, Installation von einer Festplatte, Installation von einer Festplatte
- ext4, Installation von einer Festplatte, Installation von einer Festplatte, Installation von einer Festplatte
- vfat, Installation von einer Festplatte, Installation von einer Festplatte, Installation von einer Festplatte

Dateisystemtypen, Dateisystemtypen, Dateisystemtypen, Dateisystemtypen

Deinstallation
- von IBM System z, Red Hat Enterprise Linux von IBM System z entfernen.
- von x86-basierten Systemen, Entfernen von Red Hat Enterprise Linux von x86-basierten Systemen

DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol), Einrichten des Hostnamens, Einrichten des Hostnamens, Einrichten des Hostnamens

Die Installation planen
- System z, Vor der Installation

Dienste
- Konfiguration mit chkconfig , Runlevel-Dienstprogramme
- Konfiguration mit dem Dienstkonfigurations-Tool , Runlevel-Dienstprogramme
- Konfiguration mit ntsysv , Runlevel-Dienstprogramme

Dienstkonfigurations-Tool , Runlevel-Dienstprogramme
- (Siehe auch Dienste)

Dokumentation
- weitere Handbücher, Weitere Handbücher

DVD
- ATAPI, Installation von DVD, Installation von DVD
- IDE, Installation von DVD, Installation von DVD
- Installation von DVD, Installation von DVD, Installation von DVD
- SCSI, Installation von DVD, Installation von DVD, Installation von DVD

DVD-Medien
- Herunterladen, Red Hat Enterprise Linux beziehen
  - (Siehe auch ISO-Images)

E

EFI-Shell, UEFI-basierte x86 Systeme
- (Siehe auch Boot-Prozess)

Einführung, Einführung

Einhängepunkte
- und Partitionen, Festplattenpartitionen und Einhängepunkte

Einzelbenutzermodus, Booten in den Einzelbenutzermodus

Entfernen
- Red Hat Enterprise Linux
  - von IBM System z, Red Hat Enterprise Linux von IBM System z entfernen.
  - von x86-basierten Systemen, Entfernen von Red Hat Enterprise Linux von x86-basierten Systemen

Erweiterte Partitionen, Partitionen innerhalb von Partitionen — Ein Überblick über erweiterte Partitionen

ext2 (Siehe Dateisysteme)

ext3 (Siehe Dateisysteme)

ext4 (Siehe Dateisysteme)

Extensible Firmware Interface Shell (Siehe EFI-Shell)

F

FCoE
- Installation, Erweiterte Speicheroptionen, Erweiterte Speicheroptionen, Erweiterte Speicheroptionen

FCP-Geräte, FCP-Geräte

Feedback
- Kontaktinformationen für dieses Handbuch, Wir freuen uns auf Ihr Feedback!

Fehlersuche
- Beginn der Installation, Probleme beim Starten der Installation, Probleme beim Starten der Installation
  - Framebuffer, deaktiveren, Probleme beim Booten in die grafische Installation, Probleme beim Booten in die grafische Installation
  - GUI-Installationsmethode nicht verfügbar, Probleme beim Booten in die grafische Installation, Probleme beim Booten in die grafische Installation
- Booten, Sie können Red Hat Enterprise Linux nicht booten, Sie können Red Hat

Enterprise Linux nicht booten, Sie können Red Hat Enterprise Linux nicht booten
- RAID-Karten, Haben Sie Probleme beim Booten mit Ihrer RAID-Karte?
- Signal 11-Fehler, Zeigt Ihr System Signal-11-Fehler an?, Zeigt Ihr System Signal-11-Fehler an?, Zeigt Ihr System Signal-11-Fehler an?

- DVD-Fehler
- DVD-Überprüfung, Weitere Boot-Optionen

- nach Abschluss der Installation, Probleme nach der Installation, Probleme nach der Installation, Probleme nach der Installation
- Apache HTTP Server reagiert beim Start nicht mehr, Apache HTTP Server oder Sendmail reagieren beim Start nicht mehr, Apache HTTP Server oder Sendmail reagieren beim Start nicht mehr, Apache HTTP Server oder Sendmail reagieren beim Start nicht mehr
- Booten in das X-Window-System, Booten in eine grafische Umgebung, Booten in eine grafische Umgebung
- Booten in eine grafische Umgebung, Booten in eine grafische Umgebung, Booten in eine grafische Umgebung
- Booten in GNOME oder KDE, Booten in eine grafische Umgebung, Booten in eine grafische Umgebung
- Drucker, Ihr Drucker funktioniert nicht, Ihr Drucker funktioniert nicht, Ihr Drucker funktioniert nicht
- Einloggen, Probleme beim Anmelden, Probleme beim Anmelden, Probleme beim Anmelden
- grafischer GRUB-Bildschirm, Haben Sie Probleme mit dem grafischen GRUB-Bildschirm auf einem x86-basierten System?
- Grafisches Login, Entfernte Grafische Desktops und XDMCP
- RAM wurde nicht erkannt, Wurde Ihr RAM nicht erkannt?
- Sendmail reagiert beim Start nicht mehr, Apache HTTP Server oder Sendmail reagieren beim Start nicht mehr, Apache HTTP Server oder Sendmail reagieren beim Start nicht mehr, Apache HTTP Server oder Sendmail reagieren beim Start nicht mehr
- X (X-Window-System), Probleme mit dem X-Window-System (GUI), Probleme mit dem X-Window-System (GUI)
- X-Server stürzt ab, Probleme mit X-Server-Abstürzen und Nicht-Root-Benutzern, Probleme mit X-Server-Abstürzen und Nicht-Root-Benutzern

- während der Installation, Probleme während der Installation, Probleme während der Installation, Probleme während der Installation
- No devices found to install Red Hat Enterprise Linux Fehlermeldung, No devices found to install Red Hat Enterprise Linux Fehlermeldung, No devices found to install Red Hat Enterprise Linux Fehlermeldung, No devices found to install Red Hat Enterprise Linux Fehlermeldung
- Partitionen abschließen, Andere Partitionierungsprobleme, Sonstige Partitionierungsprobleme für IBM™ POWER Systembenutzer, Andere Partitionierungsprobleme
- Partitionstabellen, Probleme mit Partitionstabellen, Probleme mit Partitionstabellen
- Traceback-Meldungen ohne Wechselmedium speichern, Traceback-Meldungen speichern, Traceback-Meldungen speichern, Traceback-Meldungen speichern
- Verbleibenden Plattenplatz verwenden, Verbleibenden Platz verwenden

Festplatte
- Dateisystemformate, Formatieren der Festplatte
- Einführung in die Partition, Partitionen: Aus einer Festplatte werden mehrere
- erweiterte Partitionen, Partitionen innerhalb von Partitionen — Ein Überblick über erweiterte Partitionen
- Grundkonzepte, Grundlagenwissen zu Festplatten
- Initialisierung, Initialisierung der Festplatte, Initialisierung der Festplatte, Initialisierung der Festplatte
- Partitionierung, Eine Einführung in Festplattenpartitionen
- Partitionstypen, Partitionen: Aus einer Festplatte werden mehrere

Festplatten-Partitionierer
- Partitionen hinzufügen, Hinzufügen von Partitionen, Hinzufügen von Partitionen, Hinzufügen von Partitionen

Festplatteninstallation, Installation von einer Festplatte, Installation von einer Festplatte, Installation von einer Festplatte
- Vorbereitung, Vorbereitung einer Installation von Festplatte, Vorbereitung einer Installation von Festplatte, Vorbereitung einer Installation von Festplatte

Festplattenpartitionierung, Einstellen der Festplattenpartitionierung, Einstellen der Festplattenpartitionierung, Einstellen der Festplattenpartitionierung

Festplattenspeicher, Verfügen Sie über genügend Platz auf der Festplatte?, Verfügen Sie über genügend Platz auf der Festplatte?

Firewall
- Dokumentation, Andere technische Dokumentationen

Firstboot , Firstboot
- Benutzer, Benutzer erstellen
- Content-Service, Server auswählen
- RHN Classic, Die Verwendung von RHN Classic
  - Hardware-Profil, Profil erstellen
  - Software-Profil, Profil erstellen
  - zugewiesene Subskription, Subskription durchsehen
  - zugewiesene Subskriptionen, Subskription durchsehen
- RHN-Einrichtung, Verwendung des zertifikatsbasierten Red Hat Networks (empfohlen)
- Subskriptionen, Software-Updates einrichten
  - Hochladen von Produktzertifikaten (optional), Hinzufügen von Subskriptionen (optional)
  - Subskriptionen auswählen, Subskriptionen auswählen
- via Kickstart, Kickstart-Optionen

FTP
- Installation, Vorbereitung einer Netzwerkinstallation, Installation via FTP, HTTP oder HTTPS, Vorbereitung einer Netzwerkinstallation, Installation via FTP, HTTP oder HTTPS, Vorbereitung einer Netzwerkinstallation, Installation via FTP, HTTP oder HTTPS

G

GRUB, x86, AMD64 und Intel 64 Bootloader-Konfiguration, Bootloader und Systemarchitektur, Der GRUB-Bootloader für x86 Systeme
- (Siehe auch Bootloader)
- Alternativen, Alternative Bootloader
- Befehle, GRUB-Befehle
- Boot-Prozess, GRUB und der Boot-Vorgang auf BIOS-basierten x86-Systemen, GRUB und der Boot-Vorgang auf UEFI-basierten x86-Systemen
- Definition, GRUB
- Dokumentation, Andere technische Dokumentationen
- Features, Fähigkeiten von GRUB
- Installation, Installation von GRUB
- Konfiguration, x86, AMD64 und Intel 64 Bootloader-Konfiguration
- Konfigurationsdatei
  - /boot/grub/grub.conf , Struktur der Konfigurationsdatei
  - Struktur, Struktur der Konfigurationsdatei
- Menü-Konfigurationsdatei, Menükonfigurationsdatei von GRUB
  - Direktiven, Anweisungen für die Konfigurationsdatei
- Rolle innerhalb des Boot-Prozess, Der GRUB-Bootloader für x86 Systeme
- Runlevel ändern, GRUB-Oberflächen
- Runlevel zum Boot-Zeitpunkt ändern, Ändern von Runlevels zum Zeitpunkt des Bootvorgangs
- Schnittstellen, GRUB-Oberflächen
  - Anordnung, Reihenfolge beim Laden der Oberflächen
  - Kommandozeile, GRUB-Oberflächen
  - Menü, GRUB-Oberflächen
  - Menüeintrag-Editor, GRUB-Oberflächen
- Terminologie, GRUB-Terminologie
  - Dateien, Dateinamen und Blocklisten
  - Geräte, Gerätenamen
  - Root-Dateisystem, Das Root-Dateisystem und GRUB
- zusätzliche Ressourcen, Zusätzliche Ressourcen
  - hilfreiche Websites, Hilfreiche Websites
  - installierte Dokumentation, Installierte Dokumentation

grub.conf , Struktur der Konfigurationsdatei
- (Siehe auch GRUB)

H

halt, Herunterfahren
- (Siehe auch shutdown)

Handbücher, Weitere Handbücher

Hardware
- Kompatibilität, Ist Ihre Hardware kompatibel?
- Konfiguration, Liste der Systemspezifikationen

Hardware-Profil, Profil erstellen

Hilfe
- Hilfe bekommen, Brauchen Sie Hilfe?

HMC-vterm, Verwendung des HMC-vterms

hostname, Einrichten des Hostnamens, Einrichten des Hostnamens, Einrichten des Hostnamens

HTTP
- Installation, Vorbereitung einer Netzwerkinstallation, Installation via FTP, HTTP oder HTTPS, Vorbereitung einer Netzwerkinstallation, Installation via FTP, HTTP oder HTTPS, Vorbereitung einer Netzwerkinstallation, Installation via FTP, HTTP oder HTTPS

I

Init Befehl, Das Programm /sbin/init
- (Siehe auch Boot-Prozess)
- Rolle innerhalb des Boot-Prozess, Das Programm /sbin/init
  - (Siehe auch Boot-Prozess)

init Befehl
- Konfigurationsdateien
  - /etc/inittab , SysV Init Runlevels
- Runlevel
  - Verzeichnisse, SysV Init Runlevels
- SysV init
  - Definition, SysV Init Runlevels
- Zugriff auf Runlevels, Runlevels

Installation

- Abbrechen, Installation von DVD, Installation von DVD
- DVD, Installation von DVD, Installation von DVD
- Festplatte, Vorbereitung einer Installation von Festplatte, Installation von einer Festplatte, Vorbereitung einer Installation von Festplatte, Installation von einer Festplatte, Vorbereitung einer Installation von Festplatte, Installation von einer Festplatte
- Festplattenspeicher, Verfügen Sie über genügend Platz auf der Festplatte?, Verfügen Sie über genügend Platz auf der Festplatte?
- FTP, Vorbereitung einer Netzwerkinstallation, Installation via FTP, HTTP oder HTTPS, Vorbereitung einer Netzwerkinstallation, Installation via FTP, HTTP oder HTTPS, Vorbereitung einer Netzwerkinstallation, Installation via FTP, HTTP oder HTTPS
- GUI, Installation mit Anaconda, Installation mit Anaconda, Installationsphase 3: Installation mit Anaconda
- HTTP, Vorbereitung einer Netzwerkinstallation, Installation via FTP, HTTP oder HTTPS, Vorbereitung einer Netzwerkinstallation, Installation via FTP, HTTP oder HTTPS, Vorbereitung einer Netzwerkinstallation, Installation via FTP, HTTP oder HTTPS
- Kickstart (Siehe Kickstart-Installationen)
- Methode
    - Auswahl, Auswahl einer Installationsmethode
    - DVD, Auswahl einer Installationsmethode
    - Festplatte, Auswahl einer Installationsmethode
    - NFS-Image, Auswahl einer Installationsmethode
    - URL, Auswahl einer Installationsmethode

- Netzwerk, Vorbereitung einer Netzwerkinstallation, Vorbereitung einer Netzwerkinstallation, Vorbereitung einer Netzwerkinstallation
- NFS, Vorbereitung einer Netzwerkinstallation, Installation via NFS, Vorbereitung einer Netzwerkinstallation, Installation via NFS, Vorbereitung einer Netzwerkinstallation, Installation via NFS
    - Server-Information, Installation via NFS, Installation via NFS, Installation via NFS

- Partitionierung, Ein maßgeschneidertes Layout erstellen oder das Standard-Layout modifizieren, Ein maßgeschneidertes Layout erstellen oder das Standard-Layout modifizieren, Ein maßgeschneidertes Layout erstellen oder das Standard-Layout modifizieren
- Programm
    - Benutzeroberfläche des Textmodus, Die Benutzeroberfläche des Installationsprogramms im Textmodus, Die Benutzeroberfläche des Installationsprogramms im Textmodus, Die Benutzeroberfläche des Installationsprogramms im Textmodus
    - Grafische Benutzeroberfläche, Die Benutzeroberfläche des Installationsprogramms im Grafikmodus, Die Benutzeroberfläche des Installationsprogramms im Grafikmodus, Die Benutzeroberfläche des Installationsprogramms im Grafikmodus
    - Starten, Starten des Installationsprogramms
    - virtuelle Konsolen, Anmerkung zu virtuellen Konsolen, Eine Anmerkung zu virtuelle Konsolen unter Linux

- Serieller Modus, Weitere Boot-Optionen
    - UTF-8, Weitere Boot-Optionen

- Starten, Installation von DVD, Installation von DVD

- Tastatur-Navigation, Navigieren mit der Tastatur, Navigieren mit der Tastatur, Navigieren mit der Tastatur
- Textmodus, Weitere Boot-Optionen
- Überprüfung von Medien, Weitere Boot-Optionen
- von Netzwerk, Weitere Boot-Optionen

Installationsmethode
- Auswahl, Installationsmethode, Installationsmethode, Installationsmethode

Installationsprogram
- x86, AMD64 und Intel 64
  - Booten, Booten des Installationsprogramms auf x86-, AMD64- und Intel 64-Systemen

Installationsprogramm booten
- IBM System p, Booten des Installers

Installationsprotokolldatei
- /root/install.log , Pakete installieren

IPL NWSSTG, Kann kein einleitendes Programmladen (IPL) von *NWSSTG durchführen

IPv4, Einrichten des Hostnamens, Einrichten des Hostnamens, Einrichten des Hostnamens

iscsi
- Installation, Erweiterte Speicheroptionen, Erweiterte Speicheroptionen, Erweiterte Speicheroptionen

ISO-Images
- Herunterladen, Red Hat Enterprise Linux beziehen

K

kdump, Kdump

Kernel
- Rolle innerhalb des Boot-Prozess, Der Kernel

Kernel-Optionen, Kernel-Optionen

Kickstart, Die Installation mit Hilfe von Kickstart automatisieren, Die Installation mit Hilfe von Kickstart automatisieren
- Auffinden der Datei, Starten einer Kickstart-Installation
- Berechtigungen, Beispiele
- Parameter für System z Parameterdateien, Parameter für Kickstart-Installationen

Kickstart-Datei
- %include , Kickstart-Optionen
- %post, Post-Installationsskript
- %pre, Prä-Installationsskript
- Aussehen, Erstellen einer Kickstart-Datei
- auth , Kickstart-Optionen
- authconfig , Kickstart-Optionen
- autopart , Kickstart-Optionen
- autostep , Kickstart-Optionen
- Bootloader , Kickstart-Optionen
- CD-ROM-basiert, Erstellen von Kickstart-Boot-Medien
- clearpart , Kickstart-Optionen
- cmdline , Kickstart-Optionen
- device , Kickstart-Optionen
- Disketten-basiert, Erstellen von Kickstart-Boot-Medien
- driverdisk , Kickstart-Optionen
- Erstellen, Kickstart-Optionen
- firewall , Kickstart-Optionen
- firstboot , Kickstart-Optionen
- Flash-basiert, Erstellen von Kickstart-Boot-Medien
- Format, Erstellen einer Kickstart-Datei
- grafisch , Kickstart-Optionen
- ignoredisk , Kickstart-Optionen
- Inhalte einer anderen Datei einbinden, Kickstart-Optionen
- install , Kickstart-Optionen
- Installationsmethoden, Kickstart-Optionen
- interaktiv , Kickstart-Optionen
- iscsi , Kickstart-Optionen
- iscsiname , Kickstart-Optionen
- keyboard, Kickstart-Optionen
- Konfiguration nach der Installation, Post-Installationsskript
- Konfiguration vor der Installation, Prä-Installationsskript
- lang , Kickstart-Optionen
- langsupport , Kickstart-Optionen
- logging , Kickstart-Optionen
- logvol , Kickstart-Optionen
- mediacheck , Kickstart-Optionen
- mouse , Kickstart-Optionen
- network , Kickstart-Optionen
- Netzwerk-basiert, Verfügbarmachen der Kickstart-Datei im Netzwerk, Den Installationsbaum zur Verfügung stellen
- Optionen, Kickstart-Optionen
    - Partitionierungsbeispiele, Erweitertes Partitionierungsbeispiel

- Paketauswahl-Spezifikation, Paketauswahl
- part , Kickstart-Optionen
- partition , Kickstart-Optionen
- poweroff , Kickstart-Optionen
- raid , Kickstart-Optionen
- reboot , Kickstart-Optionen
- rootpw , Kickstart-Optionen
- selinux , Kickstart-Optionen

- services , Kickstart-Optionen
- shutdown , Kickstart-Optionen
- skipx , Kickstart-Optionen
- sshpw , Kickstart-Optionen
- text , Kickstart-Optionen
- timezone , Kickstart-Optionen
- upgrade , Kickstart-Optionen
- user , Kickstart-Optionen
- vnc , Kickstart-Optionen
- volgroup , Kickstart-Optionen
- winbind , Kickstart-Optionen
- xconfig , Kickstart-Optionen
- zerombr , Kickstart-Optionen
- zfcp , Kickstart-Optionen

Kickstart-Installationen, Kickstart-Installationen
- CD-ROM-basiert, Erstellen von Kickstart-Boot-Medien
- Dateiformat, Erstellen einer Kickstart-Datei
- Disketten-basiert, Erstellen von Kickstart-Boot-Medien
- Flash-basiert, Erstellen von Kickstart-Boot-Medien
- Installationsbaum, Den Installationsbaum zur Verfügung stellen
- LVM, Kickstart-Optionen
- Netzwerk-basiert, Verfügbarmachen der Kickstart-Datei im Netzwerk, Den Installationsbaum zur Verfügung stellen
- Speicherort der Datei, Kickstart-Datei zur Verfügung stellen
- Start, Starten einer Kickstart-Installation
- Starten
    - von einer Boot-CD-ROM, Starten einer Kickstart-Installation

Kickstart-Konfigurator , Kickstart-Konfigurator
- %post-Skript, Post-Installationsskript
- %pre-Skript, Prä-Installationsskript
- Anzeigekonfiguration, Anzeige-Konfiguration
- Auswahl der Installationsmethode, Installationsmethode
- Authentifizierungsoptionen, Authentifizierung
- Bootloader, Bootloader-Optionen
- Bootloader-Optionen, Bootloader-Optionen
- Firewall-Konfiguration, Firewall-Konfiguration
- Grundoptionen, Grundlegende Konfiguration
- Interaktiv, Grundlegende Konfiguration
- Netzwerkkonfiguration, Netzwerkkonfiguration
- Neustart, Grundlegende Konfiguration
- Paketauswahl, Paketauswahl
- Partitionierung, Partitionsinformationen
    - Software-RAID, Erstellen von Software-RAID-Partitionen

- Root-Passwort, Grundlegende Konfiguration
    - verschlüsseln, Grundlegende Konfiguration

- SELinux-Konfiguration, SELinux-Konfiguration
- Speichern, Speichern von Dateien
- Sprache, Grundlegende Konfiguration
- Tastatur, Grundlegende Konfiguration
- Textmodus-Installation, Grundlegende Konfiguration
- Vorschau, Kickstart-Konfigurator
- Zeitzone, Grundlegende Konfiguration

Konfiguration
- GRUB, x86, AMD64 und Intel 64 Bootloader-Konfiguration
- Hardware, Liste der Systemspezifikationen
- Uhr, Konfiguration von Zeitzonen, Konfiguration von Zeitzonen, Konfiguration von Zeitzonen
- Zeit, Konfiguration von Zeitzonen, Konfiguration von Zeitzonen, Konfiguration von Zeitzonen
- Zeitzone, Konfiguration von Zeitzonen, Konfiguration von Zeitzonen, Konfiguration von Zeitzonen

Konfigurationsdateien
- CMS-Konfigurationsdateien, Parameter- und Konfigurationsdateien
- z/VM Konfigurationsdatei, Die z/VM Konfigurationsdatei

Konsolen, virtuelle, Anmerkung zu virtuellen Konsolen, Eine Anmerkung zu virtuelle Konsolen unter Linux

L

LVM
- Datenträgergruppe, LVM verstehen
- Dokumentation, Andere technische Dokumentationen
- logische Datenträger, LVM verstehen
- mit Kickstart, Kickstart-Optionen
- Physische Datenträger, LVM verstehen
- Verständnis, LVM verstehen

M

Master Boot Record, x86, AMD64 und Intel 64 Bootloader-Konfiguration, Sie können Red Hat Enterprise Linux nicht booten (Siehe MBR)
- Neuinstallation, Neuinstallation des Bootloaders

MBR
- Definition, Der Boot-Prozess im Detail, BIOS-basierte x86 Systeme
  - (Siehe auch Boot-Prozesses)
  - (Siehe auch Bootloaders)

- Installation eines Bootloaders, Erweiterte Bootloader-Konfiguration

Modem, Einrichten des Hostnamens, Einrichten des Hostnamens, Einrichten des Hostnamens

Multipath-Geräte
- Kombinieren mit Nicht-Multipath-Geräten, Einstellen der Festplattenpartitionierung, Einstellen der Festplattenpartitionierung, Einstellen der Festplattenpartitionierung

N

Netzwerk
- Installationen
  - FTP, Installation via FTP, HTTP oder HTTPS, Installation via FTP, HTTP oder HTTPS, Installation via FTP, HTTP oder HTTPS
  - HTTP, Installation via FTP, HTTP oder HTTPS, Installation via FTP, HTTP oder HTTPS, Installation via FTP, HTTP oder HTTPS
  - NFS, Installation via NFS, Installation via NFS, Installation via NFS

Netzwerkinstallation
- Durchführung, Durchführung einer Netzwerkinstallation, Durchführung einer Netzwerkinstallation, Durchführung einer Netzwerkinstallation
- Vorbereitung, Vorbereitung einer Netzwerkinstallation, Vorbereitung einer Netzwerkinstallation, Vorbereitung einer Netzwerkinstallation

Neuinstallation, Aktualisieren des vorhandenen Systems

NFS
- Installation, Vorbereitung einer Netzwerkinstallation, Installation via NFS, Vorbereitung einer Netzwerkinstallation, Installation via NFS, Vorbereitung einer Netzwerkinstallation, Installation via NFS

NFS (Network File System)
- Installation, Durchführung einer Netzwerkinstallation, Durchführung einer Netzwerkinstallation

NTP (Network Time Protocol), Konfiguration von Zeitzonen, Konfiguration von Zeitzonen, Datum und Zeit

ntsysv , Runlevel-Dienstprogramme
- (Siehe auch Dienste)

O

OpenSSH, Andere technische Dokumentationen
- (Siehe auch SSH)

OS/2 Boot-Manager, Erweiterte Bootloader-Konfiguration

OS/400, Bootloader und Systemarchitektur
- (Siehe auch Bootloader)

P

Pakete
- Auswahl, Auswahl der Paketgruppe, Auswahl der Paketgruppe, Auswahl der Paketgruppe
- Gruppen, Auswahl der Paketgruppe, Auswahl der Paketgruppe, Auswahl der Paketgruppe
  - Auswahl, Auswahl der Paketgruppe, Auswahl der Paketgruppe, Auswahl der Paketgruppe

- Installation, Auswahl der Paketgruppe, Auswahl der Paketgruppe, Auswahl der Paketgruppe

Pakete installieren, Auswahl der Paketgruppe, Auswahl der Paketgruppe, Auswahl der Paketgruppe

Paketgruppen, Anpassen der Software-Auswahl, Anpassen der Software-Auswahl, Anpassen der Software-Auswahl

Parameterdateien, Parameter- und Konfigurationsdateien
- Beispiel-Parameterdatei, Beispiel-Parameterdatei und CMS-Konfigurationsdatei
- erforderliche Parameter, Erforderliche Parameter
- Installations-Netzwerkparameter, Installations-Netzwerkparameter
- Kickstart-Parameter, Parameter für Kickstart-Installationen
- Loader-Parameter, Loader-Parameter
- VNC-Parameter, VNC- und X11-Parameter
- X11-Parameter, VNC- und X11-Parameter

Parm-Dateien (Siehe Parameterdateien)

Parted Partitionierungsdienstprogramm, Erstellen einer neuen Partition

Partition
- erweitert, Partitionen innerhalb von Partitionen — Ein Überblick über erweiterte Partitionen

Partitionen hinzufügen, Hinzufügen von Partitionen, Hinzufügen von Partitionen, Hinzufügen von Partitionen
- Dateisystemtyp, Dateisystemtypen, Dateisystemtypen, Dateisystemtypen

Partitionierung, Ein maßgeschneidertes Layout erstellen oder das Standard-Layout modifizieren, Ein maßgeschneidertes Layout erstellen oder das Standard-Layout modifizieren, Ein maßgeschneidertes Layout erstellen oder das Standard-Layout modifizieren
- automatisch, Einstellen der Festplattenpartitionierung, Einstellen der Festplattenpartitionierung, Einstellen der Festplattenpartitionierung
- Bereits verwendete Partition nutzen, Freier Festplattenspeicher auf einer aktiven Partition
- destruktiv, Freier Festplattenspeicher auf einer aktiven Partition
- Einführung, Partitionen: Aus einer Festplatte werden mehrere
- empfohlen, Empfohlenes Partitionsschema, Empfohlenes Partitionsschema

- erweiterte Partitionen, Partitionen innerhalb von Partitionen — Ein Überblick über erweiterte Partitionen
- Freien Platz nutzen, Nicht partitionierter freier Festplattenspeicher
- Grundkonzepte, Eine Einführung in Festplattenpartitionen
- Neu-Erstellung, Hinzufügen von Partitionen, Hinzufügen von Partitionen, Hinzufügen von Partitionen
    - Dateisystemtyp, Dateisystemtypen, Dateisystemtypen, Dateisystemtypen

- Nicht benutzte Partition nutzen, Festplattenspeicher auf einer unbenutzten Partition
- nicht-destruktiv, Freier Festplattenspeicher auf einer aktiven Partition
- Partitionen benennen, Benennen von Partitionen
- Partitionen hinzufügen
    - Dateisystemtyp, Dateisystemtypen, Dateisystemtypen, Dateisystemtypen

- Partitionen nummerieren, Benennen von Partitionen
- Partitionstypen, Partitionen: Aus einer Festplatte werden mehrere
- Platz für Partitionen schaffen, Platz schaffen für Red Hat Enterprise Linux
- Primäre Partitionen, Partitionen: Aus einer Festplatte werden mehrere
- sonstige Betriebssysteme, Festplattenpartitionen und andere Betriebssysteme
- und Einhängepunkte, Festplattenpartitionen und Einhängepunkte
- Wie viele Partitionen, Partitionen: Aus einer Festplatte werden mehrere, Anzahl der Partitionen

Passphrasen
- Blockgerät Verschlüsselungs-Passphrasen
    - Blockgerät Verschlüsselungs-Passphrasen erstellen, Sicherungs-Passphrasen erstellen und speichern
    - Blockgerät Verschlüsselungs-Passphrasen speichern, Sicherungs-Passphrasen erstellen und speichern

- Blockgeräte Verschlüsselungs-Passphrasen
    - Blockgeräte Verschlüsselungs-Passphrasen, Passphrasen speichern

Passwort
- Als Root setzen, Ein Root-Passwort festlegen, Ein Root-Passwort festlegen, Ein Root-Passwort festlegen
- Bootloader, x86, AMD64 und Intel 64 Bootloader-Konfiguration

POWER-Systeme Rettungsmodus, Rettungsmodus auf POWER-Systemen
- auf SCSI-Dienstprogramme zugreifen, Spezielle Überlegungen beim Zugriff auf die SCSI-Dienstprogramme vom Rettungsmodus aus

program.log, Suche und Beseitigung von Fehlern bei der Installation auf einem Intel- oder AMD-System, Suche und Beseitigung von Fehlern bei der Installation auf einem IBM POWER-System, Suche und Beseitigung von Fehlern bei der Installation auf IBM System z

Programme
- während des Bootvorgangs ausgeführt, Ausführen von zusätzlichen Programmen zum Zeitpunkt des Bootens

Protokolldateien, Suche und Beseitigung von Fehlern bei der Installation auf einem Intel- oder AMD-System, Suche und Beseitigung von Fehlern bei der Installation auf einem IBM POWER-System, Suche und Beseitigung von Fehlern bei der Installation auf IBM System z
- Kickstart-Installationen, Was ist eine Kickstart-Installation?

PulseAudio, Andere technische Dokumentationen

PXE (Pre-boot eXecution Environment), Vom Netzwerk starten mit PXE, Vom Netzwerk starten mit PXE

PXE-Installationen
- angepasste Boot-Meldung, Hinzufügen einer angepassten Boot-Meldung
- Durchführung, Durchführen der PXE-Installation
- Einrichten eines Netzwerk-Servers, Einrichtung des Netzwerk-Servers
- Konfiguration, PXE-Boot-Konfiguration
- Überblick, Einrichten eines Installationsservers

R

RAID
- Hardware, RAID und andere Datenträgerlaufwerke , RAID und andere Datenträgerlaufwerke
- Kickstart-Installationen, Kickstart-Optionen
  - Kickstart-Konfigurator, Erstellen von Software-RAID-Partitionen

- Probleme beim Booten vom Laufwerk, das an RAID-Karte angeschlossen ist, Haben Sie Probleme beim Booten mit Ihrer RAID-Karte?
- Software, RAID und andere Datenträgerlaufwerke , RAID und andere Datenträgerlaufwerke
- System kann nach Plattenausfall nicht gebootet werden, Installation von GRUB

rc.local
- ändern, Ausführen von zusätzlichen Programmen zum Zeitpunkt des Bootens

rc.serial , Ausführen von zusätzlichen Programmen zum Zeitpunkt des Bootens
- (Siehe auch setserial Befehl)

Red Hat Subscription Service, Berechtigungsplattform-Registrierung

Registrierung
- mit Firstboot, Software-Updates einrichten
- mit Kickstart, Beispiele

rescue mode, Rettungsmodus, Den Computer im Rettungsmodus starten

Rettungsdatenträger, Den Computer im Rettungsmodus starten

Rettungsmodus, Booten in den Rettungsmodus
- Definition, In den Rettungsmodus booten
- Verfügbare Hilfsprogramme, In den Rettungsmodus booten

Rettungsmodus, POWER-Systeme, Rettungsmodus auf POWER-Systemen
- auf SCSI-Dienstprogramme zugreifen, Spezielle Überlegungen beim Zugriff auf die SCSI-Dienstprogramme vom Rettungsmodus aus

RHN-Einrichtung
- Red Hat Subscription Service, Berechtigungsplattform-Registrierung

root / Partition
- empfohlene Partitionierung, Empfohlenes Partitionsschema, Empfohlenes Partitionsschema

Root-Passwort, Ein Root-Passwort festlegen, Ein Root-Passwort festlegen, Ein Root-Passwort festlegen

Runlevel (Siehe init Befehl)
- Konfiguration, Runlevel-Dienstprogramme
  - (Siehe auch Dienste)
- mit GRUB ändern, GRUB-Oberflächen

Runlevel 1, Booten in den Einzelbenutzermodus

S

Schritte
- Booten von CD-ROM oder DVD, Wählen Sie eine Boot-Methode
- Festplattenspeicher, Verfügen Sie über genügend Platz auf der Festplatte?, Verfügen Sie über genügend Platz auf der Festplatte?
- Hardware-Kompatibilität, Ist Ihre Hardware kompatibel?
- Installation von DVD, Wählen Sie eine Boot-Methode
- Vorbereitung der Hardware für eServer System p, Vorbereitung für IBM eServer System p

scp, Andere technische Dokumentationen
- (Siehe auch SSH)

Screenshots
- während der Installation, Screenshots während der Installation

SELinux
- Dokumentation, Andere technische Dokumentationen

serielle Konsole, Konfiguration der Oberfläche

Serielle Ports (Siehe setserial Befehl)

setserial Befehl
- Konfiguration, Ausführen von zusätzlichen Programmen zum Zeitpunkt des Bootens

shutdown, Herunterfahren
- (Siehe auch halt)

Software-Profil, Profil erstellen

Speichergeräte
- Basis-Speichergeräte, Speichergeräte, Speichergeräte, Speichergeräte
- Spezielle Speichergeräte, Speichergeräte, Speichergeräte, Speichergeräte

Sprache
- Auswahl, Auswahl der Sprache, Auswahl der Sprache, Auswahl der Sprache
- Konfiguration, Auswahl der Sprache, Auswahl der Sprache

ssh
- Starten von ssh zum Boot-Zeitpunkt, Entfernten Zugang per ssh aktivieren

SSH (Secure SHell)
- Dokumentation, Andere technische Dokumentationen

Starten
- Installation, Starten des Installationsprogramms, Installation von DVD, Installation von DVD

storage.log, Suche und Beseitigung von Fehlern bei der Installation auf einem Intel- oder AMD-System, Suche und Beseitigung von Fehlern bei der Installation auf einem IBM POWER-System, Suche und Beseitigung von Fehlern bei der Installation auf IBM System z

Subskriptionen, Bereitstellung von Inhalten und Subskriptionen
- mit Firstboot, Software-Updates einrichten
- mit Kickstart, Beispiele

Suche und Beseitigung von Fehlern, Suche und Beseitigung von Fehlern bei der Installation auf einem Intel- oder AMD-System, Suche und Beseitigung von Fehlern bei der Installation auf einem IBM POWER-System, Suche und Beseitigung von Fehlern bei der Installation auf IBM System z

Swap-Datei
- Upgrade, Aktualisieren des vorhandenen Systems

Swap-Partition
- empfohlene Partitionierung, Empfohlenes Partitionsschema, Empfohlenes Partitionsschema

syslog, Suche und Beseitigung von Fehlern bei der Installation auf einem Intel- oder AMD-System, Suche und Beseitigung von Fehlern bei der Installation auf einem IBM POWER-System, Suche und Beseitigung von Fehlern bei der Installation auf IBM System z

Syslog, Protokollieren auf einem entfernten System während der Installation

system-config-kickstart (Siehe Kickstart-Konfigurator)

Systemwiederherstellung, Systemwiederherstellung
- Entfernung von Treibern, Verwendung des Rettungsmodus zur Fehlerbehebung oder Problemumgehung bei Treiberproblemen
- Ersetzung von Treibern, Verwendung des Rettungsmodus zur Fehlerbehebung oder Problemumgehung bei Treiberproblemen
- Häufige Probleme, Häufige Probleme
  - Hardware-/Software-Probleme, Probleme mit Hardware/Software
  - Neuinstallation des Bootloaders, Neuinstallation des Bootloaders
  - Red Hat Enterprise Linux kann nicht gebootet werden, Sie können Red Hat Enterprise Linux nicht booten
  - Root-Passwort vergessen, Root-Passwort
- Hinzufügung von Treibern, Verwendung des Rettungsmodus zur Fehlerbehebung oder Problemumgehung bei Treiberproblemen

SysV init (Siehe init Befehl)

T

Tastatur
- Konfiguration, Tastaturkonfiguration, Tastaturkonfiguration
- Navigieren durch das Installationsprogramm mit, Navigieren mit der Tastatur, Navigieren mit der Tastatur, Navigieren mit der Tastatur

Tastaturbelegung
- Auswahl des Tastaturtyps, Tastaturkonfiguration, Tastaturkonfiguration

Tastenbelegung
- Sprachauswahl, Auswahl der Sprache, Auswahl der Sprache

TCP/IP-Konfiguration, Durchführung einer Netzwerkinstallation, Durchführung einer Netzwerkinstallation, Durchführung einer Netzwerkinstallation

Telnet, Entfernten Zugriff via Telnet aktivieren

Textmodus, Konfiguration der Oberfläche

tftp , Starten des tftp-Servers

Traceback-Mitteilungen

- Traceback-Mitteilungen ohne Wechselmedium speichern, Traceback-Meldungen speichern, Traceback-Meldungen speichern, Traceback-Meldungen speichern

Treiber
- Entfernung
  - Rettungsmodus, Verwendung des Rettungsmodus zur Fehlerbehebung oder Problemumgehung bei Treiberproblemen
- Ersetzung
  - Rettungsmodus, Verwendung des Rettungsmodus zur Fehlerbehebung oder Problemumgehung bei Treiberproblemen
- Hinzufügung
  - Rettungsmodus, Verwendung des Rettungsmodus zur Fehlerbehebung oder Problemumgehung bei Treiberproblemen

Treiber-Diskette, Starten des Installationsprogramms

U

UEFI (Unified Extensible Firmware Interface), Booten des Installers

Uhr, Konfiguration von Zeitzonen, Konfiguration von Zeitzonen, Konfiguration von Zeitzonen

Upgrade, Aktualisieren des vorhandenen Systems
- Swap-Datei hinzufügen, Aktualisieren des vorhandenen Systems

USB Flash-Medien
- Erstellen, Erstellung von Medien
- Herunterladen, Red Hat Enterprise Linux beziehen

USB-Medien
- Booten, Booten des Installers, Booten des Installers

V

Verschlüsselung
- Passphrasen
  - Passphrasen speichern, Passphrasen speichern
- Sicherungs-Passphrasen
  - Sicherungs-Passphrasen erstellen, Sicherungs-Passphrasen erstellen und speichern
  - Sicherungs-Passphrasen speichern, Sicherungs-Passphrasen erstellen und speichern

vfat (Siehe Dateisysteme)

Virtualisierung, Installation in virtualisierten Umgebungen
- Dokumentation, Andere technische Dokumentationen

virtuelle Konsolen, Anmerkung zu virtuellen Konsolen, Eine Anmerkung zu virtuelle Konsolen unter Linux

VNC (Virtual Network Computing), Entfernten Zugriff auf das Installationssystem aktivieren
- aktivieren, Entfernten Zugang per VNC aktivieren
- Client installieren, Entfernten Zugriff auf das Installationssystem aktivieren
- Dokumentation, Andere technische Dokumentationen
- Listening-Modus, Verbinden des Installationssystems mit einem VNC-Listener

Vorbereitung der Hardware, eServer System i, Vorbereitung für IBM eServer System p

X

XDMCP, Entfernte Grafische Desktops und XDMCP

Xorg, Andere technische Dokumentationen

Y

yaboot, Bootloader und Systemarchitektur
- (Siehe auch Bootloader)

yum
- Dokumentation, Andere technische Dokumentationen

yum.log, Suche und Beseitigung von Fehlern bei der Installation auf einem Intel- oder AMD-System, Suche und Beseitigung von Fehlern bei der Installation auf einem IBM POWER-System, Suche und Beseitigung von Fehlern bei der Installation auf IBM System z

Z

z/IPL, Bootloader und Systemarchitektur
- (Siehe auch Bootloader)

Zeitzone
- Konfiguration, Konfiguration von Zeitzonen, Konfiguration von Zeitzonen, Konfiguration von Zeitzonen